

TAMPEREEN YLIOPISTO
Johtamiskorkeakoulu

Öljystä uusiutuviin – biopolttoaineet Suomessa
CASE: North European Oil Trade Oy

Yrityksen johtaminen
Huhtikuu 2014
Ohjaaja: Kari Lohivesi

Miika Johansson

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto	Johtamiskorkeakoulu, Yrityksen johtaminen
Tekijä:	MIIKA JOHANSSON
Tutkielman nimi:	Öljystä uusiutuviin – biopolttoaineet Suomessa CASE: North European Oil Trade Oy
Pro gradu -tutkielma	117 sivua
Aika:	Huhtikuu 2014
Avainsanat:	Polttonesteala, toimialan murros, biopolttoaineet

Tutkimuksen aiheena on polttonestealan kehitys öljystä kohti uusiutuvia biopolttoaineita, erityisesti lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutoksen, biopolttoaineiden jakeluvaihteen, vaikutukset polttonestealan rakenteisiin ja kilpailuympäristöön Suomessa. Biojakeluvaihteen asettamia muospaineita alalla toimivien yritysten liiketoiminnalle tarkastellaan tutkimuksen kohdeyrityksen North European Oil Trade Oy:n näkökulmasta.

Tutkimuksen teoreettisessa osuudessa tarkasteltiin toimialan kohtaamaa murrosta, teknologisia innovaatioita, toimialan rakenteita ja kilpailuvoimia, sekä liiketoimintamalleja käsittelevän kirjallisuuden kautta. Toimialan koskevan lainsäädännöllisen muutoksen seurauksena alalla toimivat yritykset eivät voi enää jatkaa liiketoimintaansa niin kuin ennen muutosta.

Työ on luonteeltaan laadullinen case-tutkimus, jonka tavoitteena on kuvata ja selittää toimialan murroksen syitä ja seurauksia. Tutkimusta varten tehtiin lukuisia teemahaastatteluja. Haastateltavat edustavat öljyalan ylintä liiketoimintajohtoa Suomessa sekä lainsäädäntöä valmistelevia ministeriöitä. Haastatteluaineistoa tarkasteltiin induktiivisen sisällön analyysin keinoin.

Tutkimustulosten pohjalta voidaan päätellä, että biopolttoaineiden markkinoille tulo Suomessa ei ole perustunut biokomponenttien halvempaan hintaan tai ylivoimaisen teknologian tarjoamaan asiakashyötyyn, vaan sen takana on ollut valtion säätämä biojakeluvaihte. Sen suorana seurauksena Suomeen on syntynyt kasvava biopolttoaineiden kysyntä sekä erilaisten erikoisbiopolttoaineiden tuotantoa. Biopolttoaineiden arvo öljy-yhtiölle määräytyy vaihtoehtoiskustannuksen mukaan, joka tilanteesta ja yhtiöstä riippuen saattaa näyttäytyä hyvin erilaisena.

Suomessa toimivat öljy-yhtiöt ovat valinneet toisistaan poikkeavia biostrategioita. Mittakaavaetujen ja suurien hankintavolyymien rinnalle öljy-yhtiöiden uusiksi kilpailutekijöiksi ovat nousseet kyky reagoida nopeasti lainsäädännön muutoksiin sekä taito tuoda markkinoille kilpailukykyisiä biopolttaineratkaisuja. Keskeinen kysymys on, miten lainsäätäjän asettama vaihte täytetään nyt ja tulevaisuudessa.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO

- 1.1. Tutkimuksen lähtökohta**
- 1.2. Tutkimuskysymykset**
- 1.3. Keskeiset käsitteet**
- 1.4. Tutkimusmetodologia**
 - 1.4.1. Kvalitatiivinen tapaustutkimus**
 - 1.4.2. Aineiston keruu, analyysi ja tulkinta**
- 1.5. Tutkimusraportin rakenne**

2. KIRJALLISUUSKATSAUS LIIKETOIMINNAN MURROKSEEN

- 2.1. Teknologinen murros**
- 2.2. Toimialataso**
 - 2.2.1. Toimialan ydinresursseissa tai ydinprosesseissa tapahtuva muutos**
 - 2.2.2. Toimialan kilpailuvoimien muutos**
 - 2.2.3. Toimialan arvojen verkosto**
- 2.3. Liiketoiminnan murros**
 - 2.3.1. Liiketoimintamallin käsite**
 - 2.3.2. Kilpailustrategia ja asiakashyöty**
 - 2.3.3. Arvoketju ja integroitumisen aste**
 - 2.3.4. Ansaintamalli**
 - 2.3.5. Liiketoimintamallin murros**
- 2.4. Yhteenveto**

3. ÖLJYALA TUTKIMUSKOhteena

- 3.1. Öljyalan arvoketju**
- 3.2. Öljyalan erityispiirteitä**
- 3.3. Tutkimuksen kohdeyritys North European Oil Trade Oy**

4. BIOJAKELUVELVOITTEEN AIHEUTTAMA MURROS

- 4.1. Biojakeluvelfoite synnyttää biopolttoaineiden kysynnän Suomeen**
 - 4.1.1. Biojakeluvelfoite ja energiaverotus**
 - 4.1.2. Polttonesteiden ja biokomponenttien kysyntä Suomessa**
- 4.2. Biojakeluvelfoite synnyttää biopolttoaineiden tuotannon Suomeen**
 - 4.2.1. Kotimaiset tuotantolaitokset ja hankkeet**

4.2.2. Biopolttoainealan erityispiirteitä

4.3. Polttoaine- ja biokomponenttinvaihtoehdot

4.3.1. Etanoli bensiinin korvaajana

4.3.2. Korkeaseostainen alkoholi dieselmoottorissa (E95)

4.3.3. Perinteinen biodiesel (FAME, RME)

4.3.4. Parafiiniset synteettiset polttoaineet dieselin korvaajina (BTL)

4.3.5. Vaihtoehdot 20% velvoitteen täyttämiseksi

4.4. Biojakeluvelvoitteen täyttämisen logiikka

4.4.1. Tuotteen arvon määräytyminen

4.4.2. Erikoisbiopolttoaineiden rooli

4.4.3. Arvoketjun hallin merkitys

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1. Öljystä uusiutuviin

5.2. Biojakeluvelvoite muuttaa polttonestealan kilpailuvoimia

5.3. Biopolttoaineet kilpailuedun lähteenä

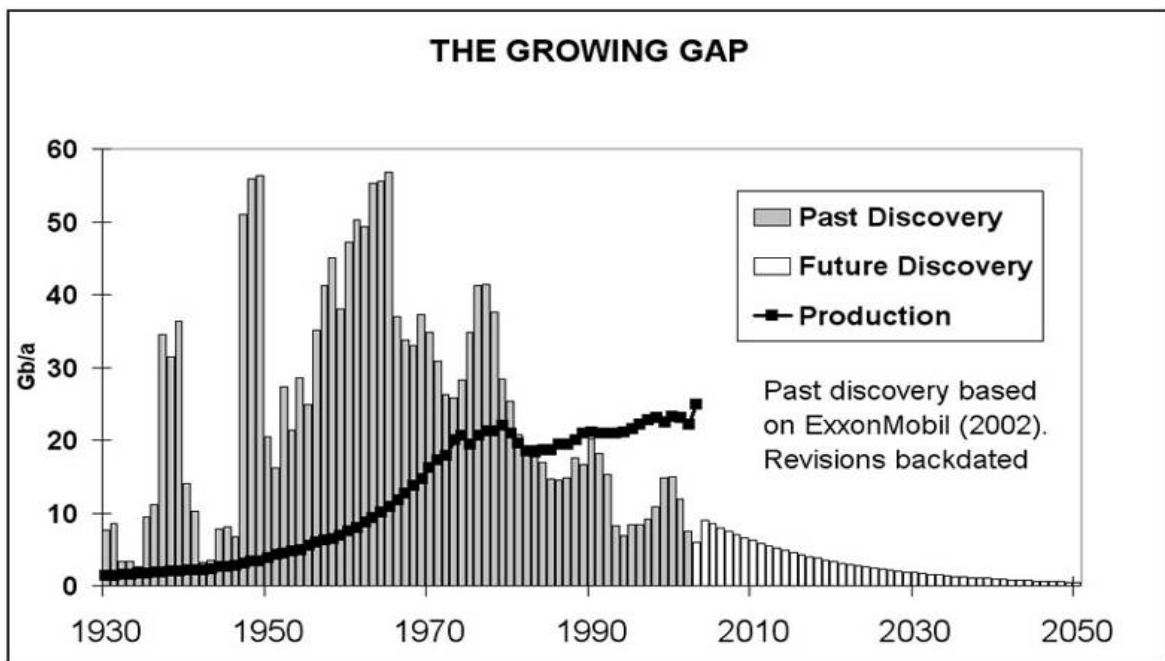
1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen lähtökohta

Öljy ei lopu koskaan, se vain kallistuu.

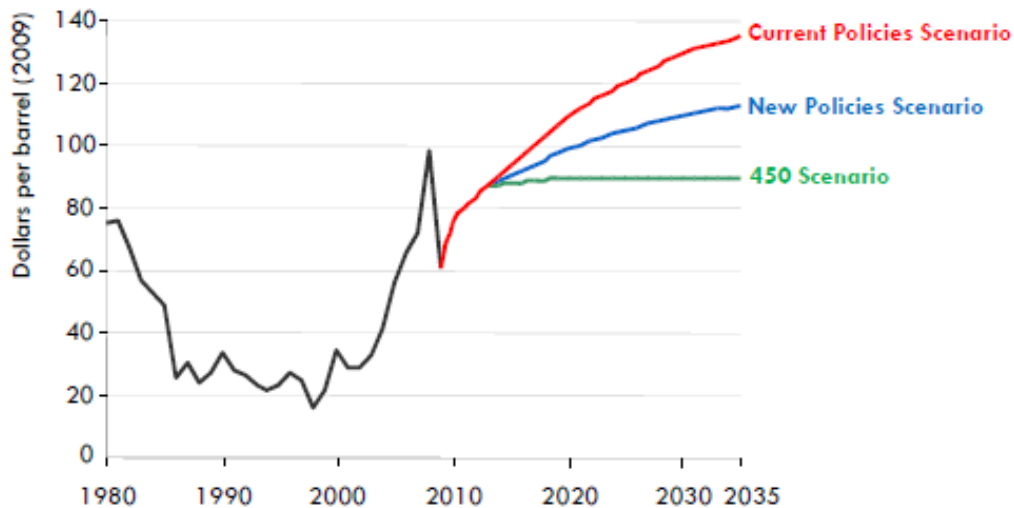
Suomalaisen öljy-yhtiön johtaja

Maailma on riippuvainen öljystä. Öljyvarannot ovat kuitenkin rajalliset. Tutkijat ovat arvioineet, että maailman öljynkulutuksen kasvu on jo ylittänyt öljyntuotannon kasvun.



Kuvio 1 Öljyntuotannon, öljylähteiden ja öljyresurssien suhde (St1 Biofuels energiakatsaus 6.9.2013 Helsinki)

Kuviossa 1 on havainnollistettu maailman öljyntuotannon ja löydettyjen öljylähteiden sekä vielä käyttämättä olevien öljyresurssien suhdetta. Yhtälön lopputulos on selvä: öljyntuotannon kasvaessa maapallon öljyvarannot tulevat ehtymään. Näin ollen päädytään väijäämättä tilanteeseen, jossa öljynhinnan arvioidaan ainoastaan nousevan pitkällä aikajänteellä. (Öljystä uusiutuviin – St1:n tarina).



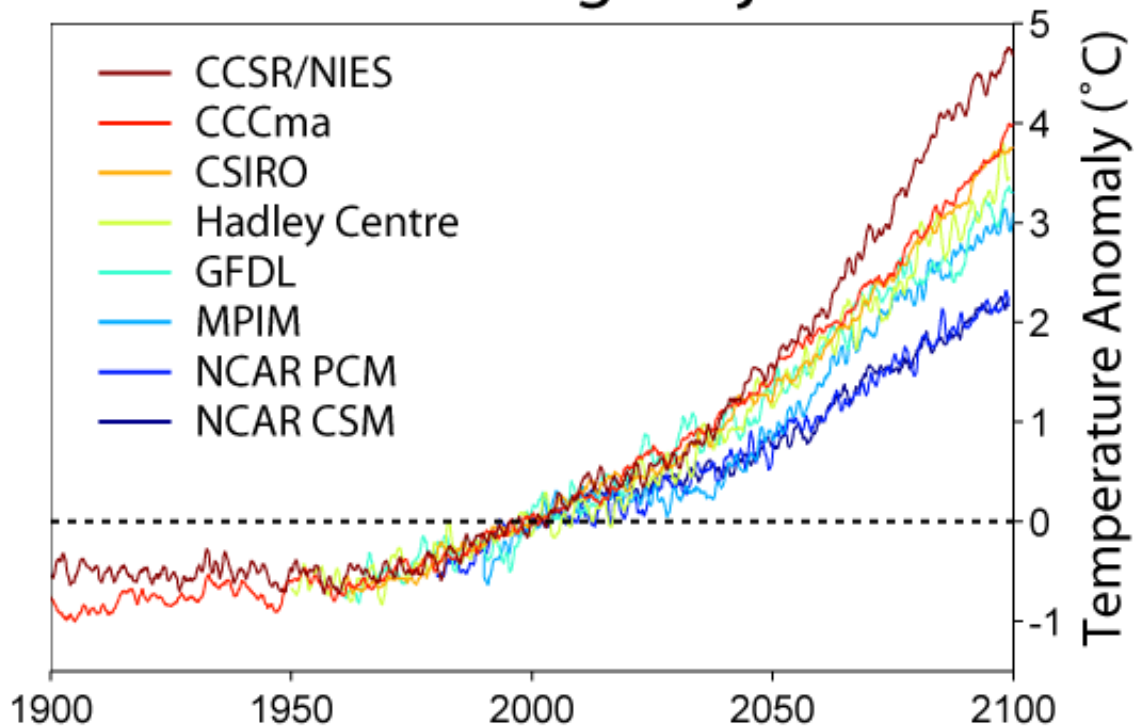
Kuvio 2 Kehitysskenaariota raakaöljyn hinnalle (St1 Biofuels energiakatsaus 6.9.2013 Helsinki)

Kuviossa 2 esitetään erilaisia skenaarioita raakaöljyn hintakehityksestä. Tutkijat arvioivat, että ilman muutoksia maapallon ilmasto- ja energiapolitiikassa raakaöljyn hinta tulee kohoamaan pysyvästi yli 140 dollarin barrelilta. Ajoneuvojen määrän arvioidaan kaksinkertaistuvan maailmassa vuoteen 2040 mennessä, mutta autokannan uusiutuminen ja moottoriteknologian kehittyminen hillitsee öljyntarpeen kasvua. Energiantarpeen ennustetaan kasvavan merkittävästi ei-OECD maissa, mikä edustaa lähes kaikkea energiantarpeen kasvua maailmanlaajuisesti. (ExxonMobil: The Outlook for Energy: A view to 2040, < <http://corporate.exxonmobil.com/en/energy/energy-outlook>>)

Kasvava huoli hiilidioksidipäästöjen aiheuttamasta kuormasta maapallolle on lisännyt kritiikkiä fossiilisten polttoaineiden käyttöä kohtaan. Ilmaston lämpeneminen on noussut 2000-luvulla poliittisen päätöksenteon keskiöön ja sitä pidetään yhtenä merkittävimpänä uhkana ihmiskunnalle. Sitran (2013) tekemän selvityksen mukaan ilmastonmuutos uhkaa myös Suomen hyvinvointia ja yhteiskuntarauhaa.

Kuviossa 3 on esitetty tutkijoiden tekemiä projektioita ilmaston lämpenemisestä.

Global Warming Projections



Kuvio 3 Ilmastonlämpenemisen kehitys (St1 Biofuels energiakatsaus 6.9.2013 Helsinki)

Euroopan unioni on asettamassaan RES-direktiivissä ottanut tavoitteekseen fossiilisen energian käytön vähentämisen siten, että uusiutuvien energianlähteiden osuus energiankulutuksesta tulee vuoteen 2020 mennessä olla vähintään 20 prosenttia ja biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineiden energiasisällöstä vähintään 10 prosenttia¹. Suomen eduskunta on direktiiviin pohjautuen säätänyt lain biopolttoaineiden käytön edistämisestä 13.4.2007/446, mikä on EU:n linjaa huomattavasti tiukempi.²

Suomessa vuoden 2011 alussa voimaan tullut biopolttoaineiden jakeluvuittelaki asettaa biopolttoaineiden jakeluvuitteliksi liikennepolttoaineiden energiasisällöstä laskettuna seuraavaa:

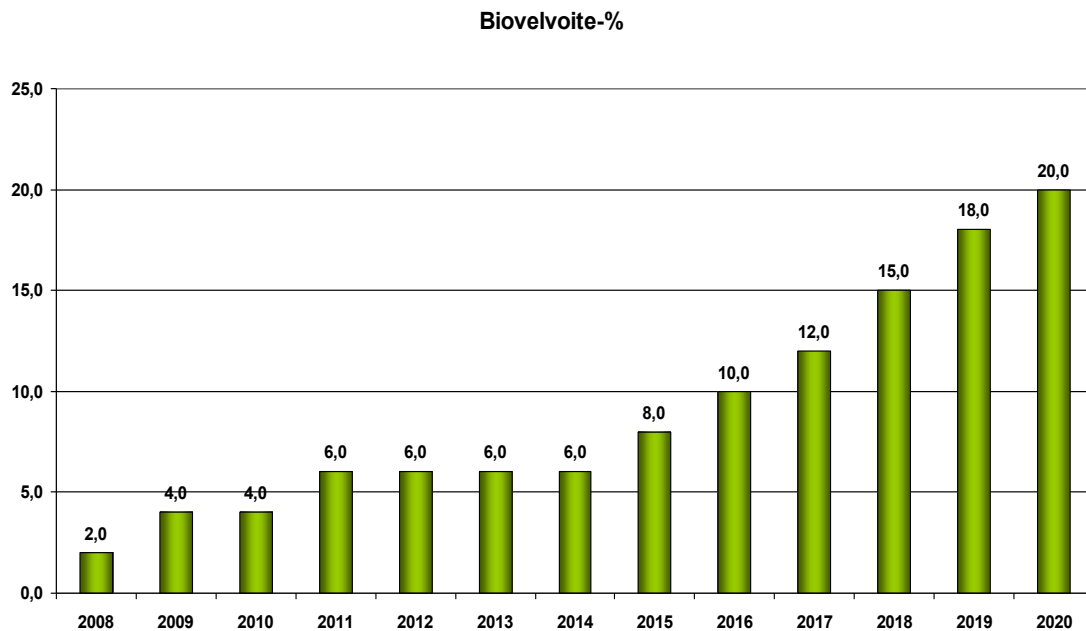
- vuosille 2011-2014 6 %
- vuonna 2015 8 %

¹ Euroopan Unionin virallinen lehti L 140/16 <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fi:PDF>> 5.6.2009.

² Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446 <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>> 13.4.2007

- vuonna 2016 10 %
- vuonna 2017 12 %
- vuonna 2018 15 %
- vuonna 2019 18 %
- vuonna 2020 20 %³

Biojakeluvoitteen etenemistä on vielä havainnollistettu kuviossa 4 pylväsdiagrammien avulla.



Kuvio 4 Biopolttoaineiden prosentuaalinen osuus Suomessa polttoaineiden energiasisällöstä laskettuna

Suomen asettamia tavoitteita voidaan luonnehtia kunnianhimoisiksi. Vuonna 2011 liikennepolttonesteiden kokonaiskulutus Suomessa oli noin 4 000 000 kilotonnia. Näin ollen laissa säädetyn kuuden prosentin jakeluvoitteen kattamiseksi tarvitaan noin 300 000 kilotonnia biopolttoaineita biodieselinä laskettuna. Biopolttoaineiden volyymin kasvu kiihtyy entisestään velvoitteen kiristyessä. VTT:n tekemän laskennallisen arvion mukaan vuonna 2020 Suomessa tarvitaan noin 760 000 tonnia biokomponentteja (Weymarn, Mäkinen, Kauppi, Akko-Saksa, Sipilä & Nylund, 2011).

Polttonestemarkkinoilla on tarjolla erilaisia biokomponentteja – yleisimpinä bioetanoli sekä biodiesel – joilla biojakeluvelvoite voidaan täyttää. Biopolttoaineet eivät ole teknologisena keksintönä uusi asia. Huomionarvoista on, että ensimmäisiin

³ Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446> 13.4.2007

polttomoottoreilla varustettuihin autoihin 1900-luvun alussa saattoi tankata sekä bioetanolia että moottoribensiiniä. Öljytuotteille ei ole kuitenkaan vuosisadan aikana löydetty yhtä ylivoimaista vaihtoehtoa, jolla voitaisiin ratkaista maailman energiankulutukseen liittyvät haasteet ja hoitaa EU:n asettamat uusiutuvanenergian käyttötavoitteet. (Öljystä uusiutuviin – St1:n tarina).

Ölly on vain niin pirun hyvä tuote, että sille on vaikea löytyä korvaajaa.

Suomalaisen öljy-yhtiön johtaja

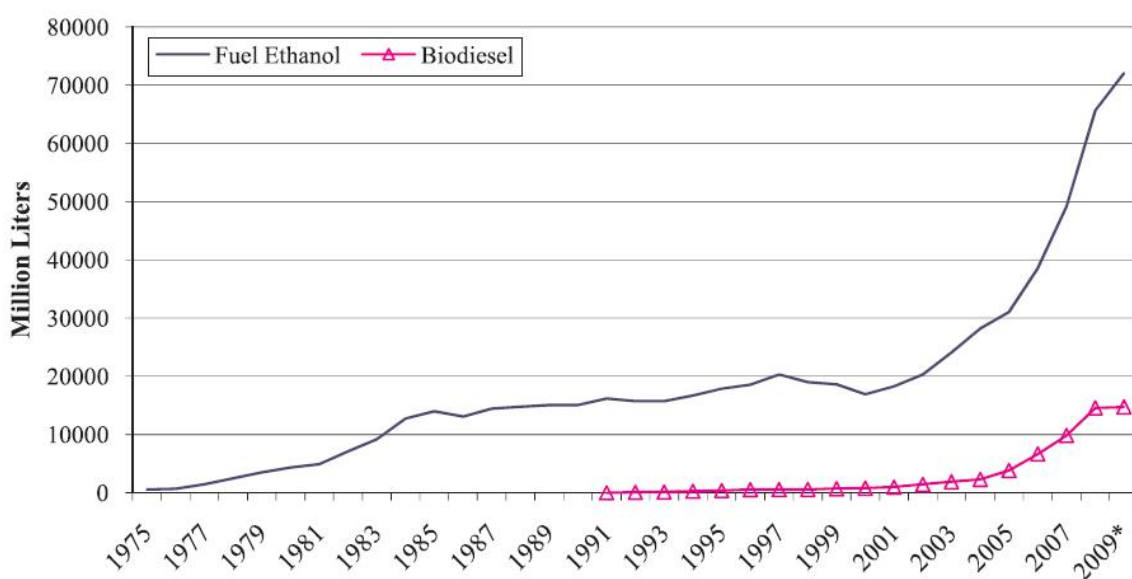
Laajat öljylähdelöydöt 1900-luvun alkupuolella tekivät öljystä halvan ja helposti saatavilla olevan polttoaineen. Ennen sitä höyry, sähkö ja sprii eli bioetanoli kilpailivat moottoribensiinin kanssa asemasta liikenteen pääasiallisena käyttövoimana. Andersson ja Andersson (2007) näkemyksen mukaan keskeinen syy moottoribensiinikäyttöisten polttomoottorien voittoon kamppailussa toimialan vallitsevan teknologian asemasta oli se, että polttomoottoriteknologia kehittyi niin käytettävyydeltään kuin hinnaltaankin sellaiseksi, että se houkutteli tavallista palkansaaajaa investoimaan moottoribensiinillä käyvään autoon. (Öljystä uusiutuviin – St1:n tarina). Mielenkiintoista on, että ajoneuvoteollisuuden nykytilassa, jossa kysymykset liikenteen pääasiallisesta käyttövoimasta ovat uudelleen nousseet pintaan, voidaan nähdä olevan yhtymäkohtia tilanteeseen 1900-luvun alussa (Jormanainen, 2011).

Öljyn voittokulku jatkui kyseenalaistamattomana 1970-luvulle asti kunnes ensimmäinen maailmanlaajuinen öljykriisi havahdutti länsivallat miettimään suhdettaan öljynkulutukseen. Energiakriisin seurauksena raakaöljyn hinta kohosi ennätyslukemiin, mikä herätti valtioiden kiinnostuksen vaihtoehtoisia energialähteitä ja siten myös biopolttoaineita kohtaan. (Öljystä uusiutuviin – St1:n tarina).

Bioetanolin tuotanto liikennepolttoaineeksi käynnistyi Brasiliassa vuonna 1975, jolloin Brazilian hallitus esitteli kansallisen *Proalcool*-hankkeen. Brazilian valtio halusi luoda tasaisen ja varman kysynnän kotimaiselle sokeriruokoteollisuudella sekä parantaa maan energiaomavaraisuutta. (Walter & Cortez 1999). Samalla Brazilian valtio teki sopimuksen autovalmistajien kanssa kehittääkseen markkinat autoille, joissa bioetanolia oli mahdollista käyttää polttoaineena. Bioetanolilla käyvien autojen kaupallistaminen osoittautui menestykseksi ja vuoteen 1985 mennessä 96 % kaikista Brasiliassa

myydyistä autoista käyttivät energianlähteenään bioetanolia (Colares 2008). Biopolttoaineala lähti kehittymään nopeasti myös Yhdysvalloissa, jossa öljykriiseistä pelästynyt valtionjohto halusi keksiä ratkaisuja öljyriippuvuudelle. Ratkaisu löytyi Yhdysvaltojen laajoista maissiviljelmistä, joista alettiin tuottaa raaka-ainetta bioetanolin valmistukseen. (Sorda, Banse & Kemfert 2010).

Kuviossa 5 on havainnollistettu bioetanolin ja biodieselin tuotannon kehitystä vuodesta 1975 vuoteen 2009 saakka. (Renewables Global Report 2010 –raportti).



Kuvio 5 Biopolttoaineiden tuotanto (Renewables Global Report 2010 –raportti)

Biopolttoainealan kehittymistä maailmanlaajuisesti toimialaksi saatiin odottaa 2000-luvulle asti, jolloin biopolttoaineiden kysyntä lähti merkittävään kasvuun ilmasto- ja maatalouspolitiikan toimiessa pääasiallisina ajureina. Öljyriippuvuuden vähentämisestä alkunsa saanut toimiala osoittautui kuitenkin sitä ennen olevan herkkä öljyn hinnanvaihteluille: 1980-luvun puolivälissä öljyn hinnan laskiessa huomattavasti bioetanolin kulutus näivettyi Brasiliassa lähes olemattomiin etanolin käydessä moottoribensiiniä kalliimmaksi. 2000-luvulle tultaessa ilmastopolitiikan kasvava merkitys ja tavoitteet hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi yhdessä vahvan maatalouspolitiikan kanssa loivat pohjan biopolttoaineiden kysynnän kasvulle Euroopassa sekä Yhdysvalloissa. Öljyn hinnan kääntyminen jyrkkään nousuun vuonna

2003 paransi lisäksi biopolttoaineiden edellytyksiä kilpailla polttoainemarkkinoilla. (Sorda, Banse & Kemfert 2010).

Kasvatavat velvoitteet uusiutuvan bioenergian osuuden lisäämiseksi liikenteessä takaavat biopolttoaineiden kysynnän Suomessa. Käytännössä biopolttoaineiden volyymin kasvattaminen laissa säädetyllä aikataululla on kuitenkin haasteellista ajoneuvojen moottoriteknologian sekä käytössä oleva infrastruktuurin asettaessa rajoitteita biopolttoaineiden käytön lisäämiselle liikenteessä. Tarkasteltaessa liikenteen polttonesteiden tuotespesifikaatioita voidaan huomata, että käytössä olevat moottoribensiinin ja dieselin peruslaadut pystyvät täyttämään ainoastaan synnyttämänsä 6 %-velvoitetasoon asti, jos käytössä on vain perinteisiä biopolttoaineita. Toimialalla sekä lakeja valmistelevassa ministeriössä on hyvin tiedossa, että ilman uudenlaisia polttoaineratkaisuja korkeampaa velvoite tasoa ei ole mahdollista täyttää (Nylund & muut 2009, 18).

Tilannetta Suomessa voidaan pitää kiinnostavana, sillä polttonestemarkkinat jakavat kolme yhtiötä - Neste Oil Oyj, North European Oil Trade Oy (NEOT) sekä Oy Teboil Ab - ovat kaikki valinneet toisistaan poikkeavat strategiat kiihtyvällä tahdilla nousevan biojakeluvetoisuuden kattamiseksi. Neste Oil Oyj:stä on kasvanut lyhyessä ajassa on maailman suurin biodieselin tuottaja yhtiön investoidessa yli 2 miljardia euroa uusiutuvan biodieselin laitoksiinsa Porvoossa, Rotterdamissa ja Singaporessa. St1 Biofuels Oy on aloittanut useissa tuotantolaitoksissa Suomessa jätepohjaisen bioetanolin tuotannon, jonka se ohjaa NEOT:in tarpeisiin. Teboil on puolestaan ottanut passiivisen roolin raportoimatta lainkaan investointeja biopolttoaineisiin.

1.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen aiheena on polttonestealan kehitys öljystä kohti uusiutuvia biopolttoaineita, erityisesti lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutoksen, biopolttoaineiden jakeluvelvoitteen, vaikutukset polttonestealan rakenteisiin ja kilpailuympäristöön Suomessa. Biojakeluvelvoitteen asettamia muutospaineita alalla toimivien yritysten liiketoiminnalle tarkastellaan tutkimuksen kohdeyrityksen North European Oil Trade Oy:n näkökulmasta.

Tutkimuksen pääkysymyksenä on kuvata polttonestealan kehitystä kohti uusiutuvia biopolttoaineita ja selittää tämän kehityksen taustalla olevia tekijöitä.

Vastatakseen tutkimustavoitteeseen tutkimuksen tulee:

- Kuvata öljyteollisuuden arvoketju
- Kuvata biopolttoaineteollisuuden arvoketju
- Kuvata biojakeluvelvoitteen aiheuttamaa murrosta toimialalla
- Kuvata millä polttoaine- ja biokomponenttivaihtoehdoilla on mahdollista hoitaa biojakeluvelvoite Suomessa
- Kuvata polttonestealan rakenteiden muutosta ja biojakeluvelvoitteen liiketoiminnalle asettamia muutospaineita tutkimuksen kohdeyrityksen näkökulmasta

1.3 Keskeiset käsitteet

Biopolttoaineet

Biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä ja kaasumaisia liikenteessä käytettäviä polttoaineita, jotka tuotetaan biomassasta. Yleisimmät liikenteessä käytettävät biopolttoaineet ovat biodiesel ja bioetanoli sekä biokaasu.

Biopolttoaineet luokitellaan ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineiksi valmistuksessa käytettyjen raaka-ainevirtojen mukaan: 1. sukupolven biopolttoaineiden raaka-aineet (esim. maissi, sokeriruoko, rypsi- tai palmuöljy) ovat peräisin ruokaketjusta, 2. sukupolven biopolttoaineiden raaka-aineet (esim. jäte, sellu, olki) eivät kuulut ruokaketjuun.

Blending wall

Käsitteellä tarkoitetaan sitä rajaa, jonka jälkeen biopolttoaineiden volyymia ei voida enää kasvattaa liikennepolttonesteissä. Rajan asettavat kuluttajille jaeltavien lopputuotteiden tuotespesifikaatiot.

Erikoisbiopolttoaine

Tässä tutkimuksessa erikoisbiopolttoaineiksi kutsutaan sellaisia biopolttoaineita, jotka voivat tuoda merkittävää lisäarvoa polttonesteiden jakelijalle verrattuna perinteisiin biobiopolttoaineisiin verohyödyn, tuplalaskettavuuden tai korkeamman seossuhteen kautta. Erikoisbiopolttoaineita ovat muun muassa parafiininen HVO (hydrotreated Vegetable Oil) esim. NexBTL-biodiesel sekä kaikki tuplalaskettavat toisen sukupolven biopolttoaineet kuten jäte-etanoli.

Flexifuel-auto (Fuel Flexible Vehicle)

Polttomootorilla käyvä auto, jossa voidaan käyttää polttoaineena bensiiniä tai mitä tahansa bensiinin ja etanolin seosta aina 85 tilavuusprosenttiin asti (Fuel Flexible Vehicle).

Isot monikansalliset öljy-yhtiöt

Tässä tutkimuksessa isoilla monikansallisilla öljy-yhtiöillä viitataan globaalisti toimiviin öljy-yhtiöihin, jotka ovat hallinneet kansainvälistä öljykauppaa enemmän tai vähemmän dominoivasti 1940-luvun alkupuolelta lähtien tähän päivään asti. Näitä yhtiöitä ovat muun muassa (nykyisillä nimillään) British Petroleum (BP), Chevron, Royal Dutch Shell ja ExxonMobil.

Polttoaineiden lyhenteet

FAME	rasvahappojen etyyliesterit (Fatty Acid Ethyl Esters)
RME	rypsimetyyliesteri
ETBE	etyyli-tert-butyylieetteri; etanolipohjainen bensiinikomponentti
MTBE	metyyli-tert-butyylieetteri; metanolipohjainen bensiinikomponentti
BTL	biomassasta valmistettu polttoaine; parafiininen diesel (Biomass To Liquids)
B5, B20	biodieselin ja dieselin seoksia; numero ilmoittaa biodieselin osuuden (esimerkiksi B5 sisältää biodieseliä viisi tilavuusprosenttia ja dieseliä 95 tilavuusprosenttia)
E10, E85	etanolin ja bensiinin seoksia; numero ilmoittaa etanolin osuuden (esimerkiksi E85 sisältää etanolia 85 tilavuusprosenttia ja bensiiniä 15 tilavuusprosenttia); E10- ja B5-tyyppisiä merkintöjä käytetään ilmaisemaan myös komponentin maksimipitoisuutta; E85-nimitystä käytetään myös yleisnimityksenä 50–85 tilavuusprosenttia etanolia sisältäville polttoaineille

RED – direktiivi

RED, RES – Renewable Energy Directive, Renewable Energy Sources on uusiutuvan energian edistämisdirektiivi, joka luo Euroopassa yhteiset puitteet sille, kuinka

uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiankäyttöä edistetään. Se asettaa sitovat kansalliset tavoitteet uusiutuvan energian käytölle ja määrittelee, mikä on uusiutuvaa energiaa ja mitä uusiutuvan energian tuotantoketjun tarkastelussa on otettava huomioon.

1.4 Tutkimusmetodologia

Oma kiinnostukseni aihetta kohtaan heräsi työni kautta. Vastaan tutkimuksen kohdeyrityksessä biopolttoaineiden hankinnasta ja biojakeluvetoisuuden täyttämistä. Tutkimusprosessi käynnistyi syksyllä 2011, jolloin aloin tutkia toimialalla käynnissä olevaa murrosta.

Polttoaineiden ja liikenteen käyttövoiman kehityksestä on olemassa aiempaa tutkimusta. Biopolttoaineiden taloudellisia vaikutuksia on tutkittu erityisesti Yhdysvalloissa ja Brasiliassa, mutta biojakeluvetoisuuden täyttämiseen liittyvästä ekonomiasta öljy-yhtiöiden näkökulmasta ei kuitenkaan löydy aihetta käsitteleviä akateemisia julkaisuja. Biojakeluvetoisuudet ovat maailmanlaajuisesti tarkasteltuna verrattain uusi ilmiö, eikä alalla toimiville yhtiöillä ole vielä vakiintuneita käytäntöjä vetoisuuden täyttämiseksi. Tämä tekee aiheen kuvaamisesta erittäin ajankohtaista ja tärkeää.

1.4.1 Kvalitatiivinen tapaustutkimus

Tutkimus on luonteeltaan kuvaileva eli deskriptiivinen, joten tutkimusotteeksi valikoitui luontevasti laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivisen tutkimuksen tavoitteena ei yleensä ole teorian tai hypoteesin testaaminen, vaan tutkijan ymmärryksen lisääminen kohdeilmiöstä (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997). Tässä tutkimuksessa päädyttiin laadulliseen tutkimukseen, koska sen katsottiin selvittävän tutkittavaa ilmiötä syvällisemmin kuin kvantitatiivinen tilastollinen menetelmä.

Tutkimus toteutettiin case- eli tapaustutkimuksena. Case-tutkimuksessa tutkitaan Yinin (2009) mukaan jotakin ilmiötä sen luonnollisessa ympäristössä käyttäen hyväksi empiiristä aineistoa. Case –tutkimus soveltuu tutkimusmetodiksi silloin, kun pyritään vastaamaan kysymyksiin miten ja miksi kohdeilmiö toimii kuten se toimii (Yin 2009). Yinin (2009) mukaan tapaustutkimuksen käyttötarve on suuri nimenomaan silloin, kun pyritään ymmärtämään monitahoisten ilmiöiden syntyä.

Tässä tutkimuksessa tarkasteltavana ilmiönä on polttonestealan kehitys öljystä kohti uusiutuvaa energiaa. Erikssonin ja Kovalaisen (2008) mukaan tapaustutkimuksen päätarkoituksena on tutkia tapausta suhteessa sen historialliseen, ekonomiseen ja

teknologiseen kontekstiinsa. Koskisen, Alasuutarin ja Peltosen (2005) mukaan tapaustutkimuksen kohteena on usein yritys, jonka kautta tutkijan on mahdollista ymmärtää ja selittää tutkimuskohteena ilmiötä (Eriksson & Kovalainen 2008). Vaikka case-tutkimuksessa tutkittava ilmiö on tapauskohtainen eikä sen tulkinnan tarkoituksena ole tuottaa yleistäviä tuloksia, tapaus voi kertoa jotain merkittävää myös laajemmasta kokonaisuudesta, jonka osa se on (Syrjälä, Ahonen, Syrjäläinen & Saari 1994).

1.4.2 Aineiston keruu, analyysi ja tulkinta

Tutkimuksen empiirinen aineisto on kerätty triangulaation periaatteen mukaisesti useasta lähteestä (Tuomi ja Sarajärvi 2009), jotka muodostuvat asiantuntijahaastatteluista, lakiteksteistä ja säädöksistä, dokumenttilähteistä kuten eri toimijoiden aiheesta kirjoittamista raporteista, tilastoista sekä tutkijan päivittäin käymistä keskusteluista yrityksen kohdeyrityksen työntekijöiden sekä biopolttoainemarkkinoilla toimivien kollegoiden kanssa.

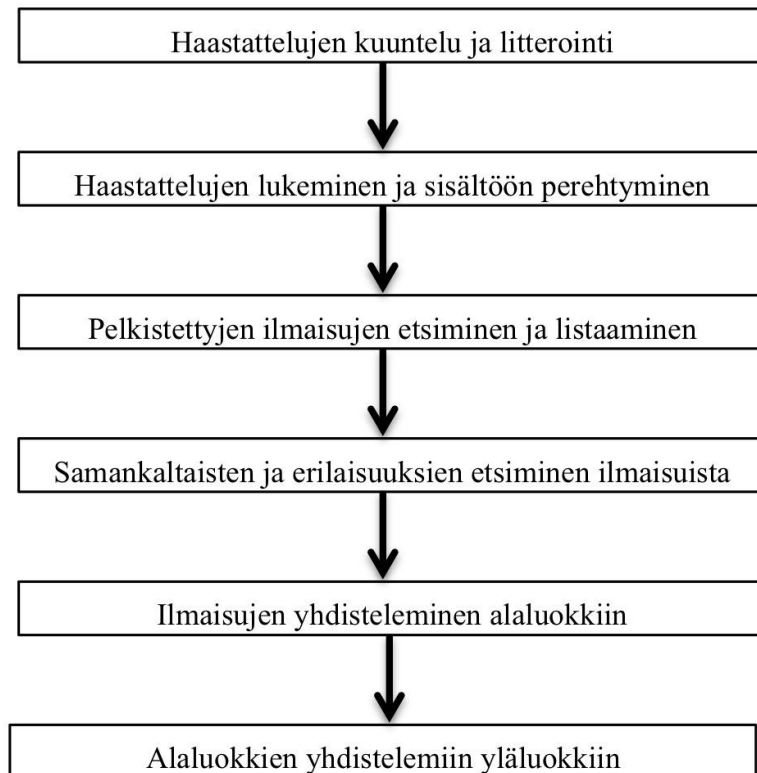
Asiantuntijahaastattelut edustavat polttonestealan eri toimijoita, jotka ovat johtavissa asemissa organisaatioissaan. Asiantuntijahaastatteluissa käsiteltiin pääasiassa polttonestealan muutos öljystä kohti uusiutuvia energiamuotoja sekä biojakeluvetoilain vaikutuksia toimialan rakenteisiin. Haastatteluaineisto kerättiin puolistrukturoituna haastatteluna, teemahaastatteluna (Koskinen ym. 2005). Tuomen ja Sarajärvi (2009) mukaan teemahaastattelu etenee keskeisten etukäteen valittujen teemojen ja niihin liittyvien tarkentavien kysymysten varassa. Teemahaastattelua voidaan pitää tämän tutkimuksen kannalta sopivana menetelmänä, koska se antaa haastateltaville mahdollisuuden kuvata ja selittää monitulkintaista ilmiötä omin sanoin. Tutkimuksen empiirisessä osassa sekä kappaleesta 5 löytyvät kommentit ovat haastatteluissa nousseita suoria lainauksia.

Haastattelujen analysoimista edeltävänä vaiheena koko laaja haastatteluaineisto purettiin eli litteroitiin. Tämän jälkeen aineistoa analysoitiin mahdollisimman systemaattisesti ja objektiivisesti sisällön analyysin keinoin. Kyngäksen ja Vanhasen (1999) mukaan sisältöanalyysin tarkoituksena on rakentaa malleja, jotka mahdollistavat tutkitavan ilmiön esittämisen tiivistetyssä muodossa, jonka pohjalta ilmiötä voidaan

käsitteellistää. Näin ollen kerättyä aineistoa ja tutkittavaa ilmiötä on mahdollista järjestellä, kuvata ja kvantifioida (Kyngäs ja Vanhanen 1999).

Analyysivaiheen ensimmäisessä vaiheessa haastattelut luettiin muutamaa otteeseen läpi ja aineistoon perehdyttiin mahdollisimman huolellisesti. Seuraavana vaiheena aineistosta nostettiin tutkimustehtävän ja tavoitteiden mukaisia olennaisia lause- ja ajatuskokonaisuuksia. Induktiivista aineiston analyysiä ei ohjaa deduktiivisen analyysin tapaan valmis, aiempaan teoreettiseen kirjallisuuteen perustuva analyysirunko, vaan aineistosta nostetaan tutkimustehtävän ja -tavoitteiden mukaisesti olennaisia lause- ja ajatuskokonaisuuksia (Kyngäs & Vanhanen 1999). Valintaa voidaan perustella sillä, että tämän tutkimuksen tavoitteena ei niinkään ole aiemman teoreettisen tiedon ja käsitejärjestelmän testaaminen vaan tutkittavan ilmiön kuvailu ja ymmärtäminen.

Aineistolähtöisen analyysin prosessi on kuvattavissa karkeasti kolmevaiheisen prosessin kautta, joka etenee 1) aineiston redusoinnin eli pelkistämisen kautta 2) aineiston klusterointiin eli ryhmittelyyn, jota seuraa 3) abstrahointi eli teoreettisten käsitteiden luominen (Tuomi ja Sarajärvi 2009). Kuvio 6 havainnollistaa aineistolähtöisen sisällön analyysin etenemistä.



Kuvio 6 Empiirisin sisällön analyysin vaiheet (mukaillen Tuomi & Sarajärvi 2003, 11)

Tuomen ja Sarajärven (2009) mukaan aineiston pelkistämisessä on kyse joko informaation tiivistämisestä tai sen pilkkomisesta osiin. Pelkistämisvaiheessa aineistosta koodataan tutkimustehtävän kannalta olennaiset ajatuskokonaisuudet. Aineistolle tehdään tällöin tutkimustehtävän mukaisia kysymyksiä ja kirjataan vastaukset ylös. Tässä tutkimuksessa tämä käytännössä tapahtui siten, että litteroidusta aineistosta alleviivattiin tutkimustehtävän kysymyksiä kuvaavia ilmaisuja ja kirjattiin nämä erilliselle dokumentille.

Aineiston klustrointivaiheessa, eli ryhmittelyssä, aineistosta esille nostettuja samankaltaisia ajatuskokonaisuuksia yhdistetään eri kategorioihin ja teemoihin kokonaisuuksia kuvaavilla sanoilla. (Tuomi ja Sarajärvi 2009). Lopuksi abstrahointivaiheessa eri kategorioita yhdisteltiin yläkategorioiksi, jolloin lopputuloksena syntyi kolme ilmiötä kuvaavaa kategoriaa tai teemaa, joita on kuvattu tutkimuksen empiirisessä osiossa sekä raportin tulososiossa osana laajempaa ilmiön tarkastelua.

1.5 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportti rakentuu viidestä pääluvusta. Ensimmäisessä johdantoluvussa on esitelty tutkimuksen aihepiiri, tavoitteet ja keskeiset käsitteet. Tämän lisäksi luku käsittelee tutkimuksessa tehtyjä metodologisia valintoja ja esittelee empiirisen aineiston keruu-, analyysi ja tulkintavaihetta.

Tutkimuksen toisessa luvussa luodaan tutkimuksen teoreettinen viitekehys, jonka kautta tutkimuksen empiiristä aineistoa tarkastellaan. Teoriaosuuden mielenkiinto kohdentuu siihen, miten yrityksen toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat teknologisen kehityksen sekä toimialan kilpailuvoimien ja vallalla olevien liiketoimintamallien muutoksen kautta yrityksen liiketoimintaan.

Kolmannen kappaleen tarkoituksena on muodostaa lukijalle yleiskäsitys öljyalan arvoketjusta, ja kuvata miten polttonesteiden tukkumarkkinat toimivat. Lisäksi kappaleessa esitellään tutkimuksen kohdeyritys.

Tutkimuksen neljännessä luvussa kuvataan biojakeluvelvoitteen aiheuttamaa murrosta polttonestealalla Suomessa. Tutkimuksen neljäs kappale kuvaa näin tutkimustavoitteiden mukaisesti toimialan muutoksen taustalla olevia tekijöitä.

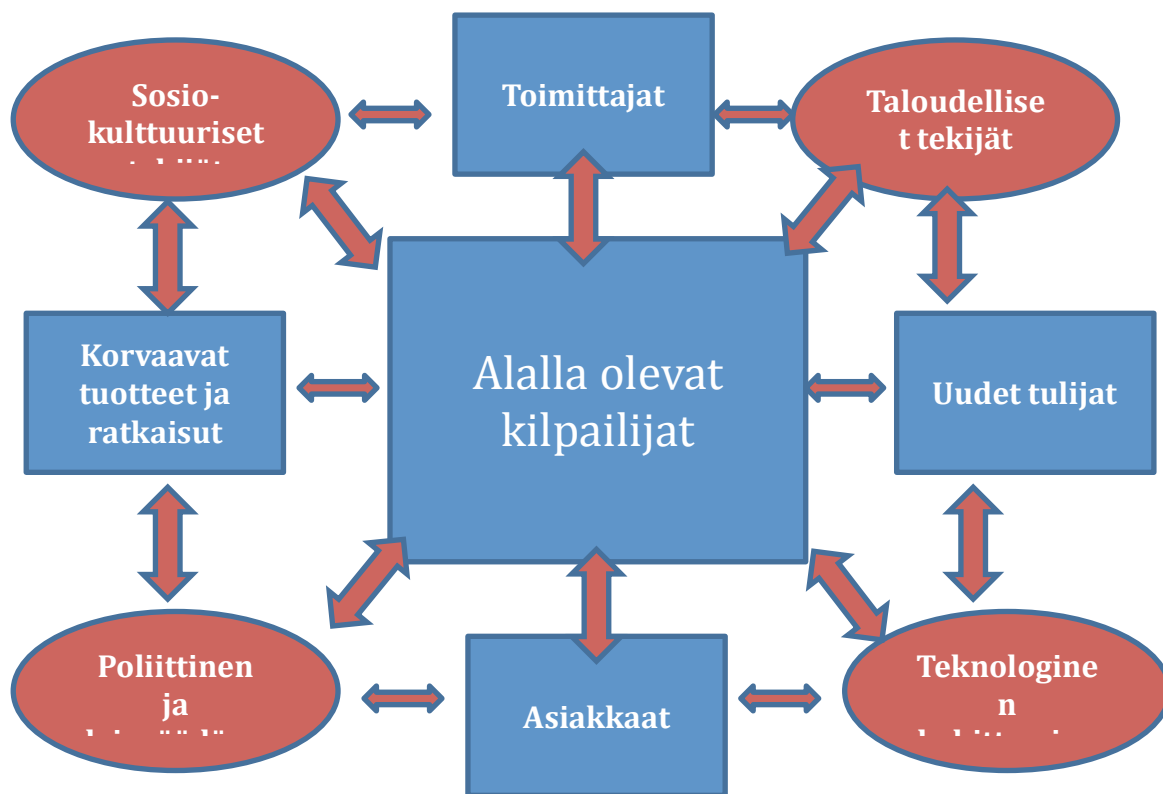
Tutkimuksen viides luku tarkastelee tutkimuksen empiiristä sisältöä tutkimuksen toisessa luvussa esitellyn teoreettisen viitekehysten kautta muodostaen synteesiin.

2. KIRJALLISUUSKATSAUS TOIMIALAN JA LIKETOIMINNAN MURROKSEEN

Tässä kappaleessa luodaan teoreettinen viitekehys, jonka avulla kappaleessa 5 analysoidaan biopolttoaineiden sekä biojakeluvetoitteen vaikutuksia polttonestealan rakenteisiin sekä tutkimuksen kohdeyrityksen. Teoriaosuuden mielenkiinto kohdentuu siihen, miten yrityksen toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat teknologisen kehityksen sekä toimialan kilpailuvoimien ja vallalla olevien liiketoimintamallien muutosten kautta yrityksen liiketoimintaan.

Yrityksen toimintaympäristö koostuu erilaisista toimijoista ja voimista, jotka vaikuttavat yrityksen kykyyn toimia tehokkaasti tuottaen arvoa asiakkailleen. Yrityksen toimintaympäristössä on käytännössä loputon määrä eri tekijöitä, jotka voivat muuttaa koko toimialan kehityksen suunnan (De Wit & Meyer 2004, 426). Yrityksen toimintaympäristössä tapahtuvat muutokset määrittelevätkin vahvasti yrityksen liiketoiminnan mahdollisuuksia ja uhkia, ja ne ovat usein suurimmassa määrin yrityksen vaikutuspiirin ulkopuolella. (Jobber 2010, 73).

Liiketaloudellisessa kirjallisuudessa yrityksen toimintaympäristö jaetaan yleensä mikro- ja makroympäristöön. De Wit & Meyer (2004) luokittelevat toimintaympäristön ulkoiset muutosajurit karkeasti neljään eri ryhmään: 1. Poliittiset ja lainsäädännölliset ajurit 2. Taloudelliset ajurit 3. Sosio-kulttuuriset ajurit 4. Teknologiset ajurit. Nämä muutosajurit vaikuttavat vastavuoroisesti toimialan kilpailuvoimiin, jotka voidaan Porterin (1984) mukaan jakaa toimialan sisäiseen kilpailutilanteeseen, asiakkaiden ja toimittajien neuvotteluvoimaan sekä korvaavin ratkaisujen ja toimialalle tulevien uusien tekijöiden uhkaan. (De Wit & Meyer 2004, 426–428).



Kuva 7 Toimialan kehityksen ajurit De Wit & Meyer (2004, 427)

Toimialan kehitys voi saada monia eri muotoja (De Wit & Meyer 2004, 425). Silloin kun yrityksen toimintaympäristössä tapahtuu muutos, joka muuttaa perustavalaatuisesti yrityksen liiketoiminnan edellytyksiä, voidaan puhua häiriyttävästä muutoksesta. Häiriyttävä murros vaikuttaa selkeästi organisaatioiden liiketoiminta- ja ansaintamalleihin. (Utterback 1994, 30).

Häiriyttävä murros voi saada alkunsa teknologisesta kehityksestä (Cooper & Smith 1992; Utterback 1994). Anderson & Tushman (1986, 463) muistuttavat, että toimialan teknologista kehitystä analysoitaessa ei pidä jättää huomioimatta sosiaalisten tekijöiden sekä poliittisen ja lainsäädännöllisen ympäristön vaikutuksia, sillä teknologinen kehitys ei tapahdu tyhjiössä vaan usein reaktiona toimintaympäristön muutoksiin. Jobber (2010, 73) on tunnistanut, että yrityksen poliittinen ja lainsäädännöllinen ympäristö voi vaikuttaa merkittävästi yrityksen toimintaan asettamalla sääntöjä liiketoiminnan harjoittamiselle.

De Wit & Meyer (2004) korostavat, että toimialamuutokset eivät yleensä ole lähtöisin vain yhden muutosajurin toimesta vaan ne voivat olla seurausta usean muutosajurin vuorovaikutuksesta. Tämän tutkimuksen kohdetta tarkastellaan kolmella eri tasolla:

1. *Teknologiataso*. Kappale pyrkii teknologisten innovaatioiden tutkimuksen pohjalta luomaan kehyksen, jonka avulla voidaan analysoida:
 - a. Miten teknologisia innovaatioita luokitellaan?
 - b. Miten teknologiset innovaatiot muovaavat markkinoita?
2. *Toimialataso*. Kappaleessa luodaan katsaus toimialan kehityksen tutkimukseen ja esitellään viiden kilpailuvoiman malli, jonka avulla pohditaan seuraavia kysymyksiä:
 - a. Miten toimialan ydinresurssien ja ydinkyvykkyyksien muutos vaikuttaa toimialan kehitykseen?
 - b. Miten muutokset toimialan kilpailuvoimissa voivat muuttaa toimialan rakennetta?
3. *Liiketoimintataso*. Liiketoiminta- ja ansaintamalleja käsittelevän kirjallisuuden kautta luodaan näkemys yrityksen liiketoimintaan sekä kuvataan:
 - a. Yrityksen tarjoaman asiakashyödyn ja murroksen suhdetta sekä minkälaisia ovat teknologisen edelläkävijän mahdollisuudet ja riskit?
 - b. Miten integroituminen toimialan arvoketjussa vaikuttaa yrityksen mahdollisuuksiin menestyä murrosta läpi käyvällä toimialalla?
 - c. Ansainta- ja liiketoimintamallien murrosta

Liiketoimintaympäristön häiriyttävästä muutoksesta puhuttaessa oleellista on ymmärtää, että sen jälkeen yritykset eivät voi enää pitkällä tähtäimellä jatkaa toimintaansa niin kuin ennen muutosta (Utterback 1994, 30).

2.1 Teknologinen murros

Teknologisilla innovaatioilla on ratkaiseva rooli toimialojen rakenteellisissa muutoksissa, ja uusi teknologia saattaa murentaa alalle jo vakiintuneiden yritysten kilpailuedun (Porter 1985, 203). Silloin toimialalla aiemmin käytössä olleet resurssit ja kyvyt voivat muuttua tarpeettomiksi uuden teknologian luodessa kokonaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia (Utterback 1994, 158). Hamel (1997) kutsuu toimialalle vuosikymmenien saatossa muodostuneita pelisääntöjä ja perustotuuksia kilpailuedun perusolettamuksiksi, joiden murtamisen uusi teknologia voi mahdollistaa (Day & Schoemaker 2000). Näitä perusolettamuksia muuttavan innovaation kohdalla voidaan puhua murroksellisesta teknologiasta, joka voi muodostaa uhan perinteisen toimialan koko olemassaololle (Cooper & Smith 1992; Utterback 1994).

Kaikki teknologiset innovaatiot eivät kuitenkaan koskaan nouse uhkaamaan vallitsevaa teknologiaa. Kehittyvä teknologia on usein kehityskaarensa alkuvaiheessa kallista ja toimivuudeltaan vaillinaista. Uuden teknologian kehittäjän on ratkaistava lukuisia teknisiä ongelmia odottaessaan markkinoiden hyväksyntää, johon vaikuttavat keskeisesti asiakkaiden kyky omaksua uutta teknologiaa ja teknologian asiakkaille tarjoamat edut. Uuden teknologian käynnistämisen murroksen alkuvaiheelle onkin yleensä leimallista epätietoisuus toimialaa kohtaavan muutoksen nopeudesta ja voimakkuudesta, mikä tekee uuden innovaation menestyksen ja toimialaa kohtaavan murroksen ajankohdan ennustamisesta haasteellista (Cooper & Smith 1992; Hill & Rothaermel 2003). (Cooper & Smith 1992).

Cooper & Smith (1992) ovat tutkineet teknologisen innovaation vaikutusta kahdeksan uuden toimialan syntyyn ja havainneet vakiintuneiden toimialojen kilpailuympäristön epävarmuuden lisääntyvän merkittävästi, kun vanhojen toimialojen rinnalle syntyi uusia ja korvaavia toimialoja. Samalla markkinoille ilmestyi tavallista enemmän kokonaan uusia kilpailijoita. Andersonin & Tushmanin (1991) mukaan uusien teknologioiden esittelemisen vakiintuneelle toimialalle voi merkitä uuden teknologiasyklin käynnistymistä käymisen ajanjakson myötä, jota luonnehtii lisääntynyt teknologinen variaatio sekä teknologiset kokeilut.

Vähittäinen teknologinen kehitys ja radikaalit innovaatiot

Teknologisten innovaatioiden tutkimuksessa teknologisia innovaatioita sekä niiden vaikutuksia toimialan kehitykseen on luokiteltu vähittäisiin eli inkrementaalisiin innovaatioihin sekä radikaaleihin innovaatioihin (Tushman & Anderson 1986;).

Vähittäinen kehitys parantaa jo olemassa olevaa teknologiaa, ja kehitys perustuu pääasiallisesti yrityksillä jo käytössä olevaan teknologiaan. Tavoitteena on kehittää nykyistä tuotetta vastaamaan paremmin asiakkaiden odotuksia ja tarpeita sekä kehittää tuotteen laatua. Inkrementaalisen kehityksen voidaan katsoa olevan kyseessä myös silloin, kun teknologian avulla pystytään alentamaan olemassa olevan tuotteen hintaa. Yleisesti ottaen vähittäistä kehitystä voidaan luonnehtia kumulatiiviseksi ja evolutionaariseksi prosessiksi, joka on tyypillistä vakiintuneella toimialalla tapahtuvalle teknologiselle kehitykselle. (Tushman & Anderson 1986; Hill & Rothaermel 2003)

Tushmanin & Anderssonin (1986) mukaan vakiintuneelle toimialalle tyypillisen vähittäisen kehityksen ajanjakson rikkoutuminen häiriyttävän teknologisen innovaation seurauksena on verrattain harvinaista.

Radikaali innovaatio on kyseessä puolestaan silloin, kun kyseinen innovaatio ei käytä jo toimialalle tuttua teknologiaa vaan perustuu uudenlaiseen osaamiseen ja resursseihin. Radikaaleja innovaatioita yhdistääkin se, että ne perustuvat joko kokonaan uusien materiaalien tai osaamispohjan käyttöönottoon tai vaihtoehtoisesti uuteen, innovatiiviseen tapaan käyttää vanhoja materiaaleja (Henderson & Clark 1990; Hill & Rothaermel 2003). Oleellista on, että radikaali innovaatio voi murtaa toimialalla vallitsevan ansaintalogiikan ja liiketoimintamallin. Vähittäinen kehitys murtuu, kun uuden teknologian hinnan ja suorituskyvyn suhde ylittää aiemman teknologian vastaavan, eikä vanhan teknologian parantaminen enää riitä tyydyttämään asiakkaiden tarpeita. (Tushman & Anderson 1986; Hill & Rothaermel 2003).

Ylläpitävä teknologinen kehitys ja häiriyttävät innovaatiot

Vaihtoehtoinen tapa luokitella teknologisia innovaatiota on Christensenin, Johnsonin & Rigbyn (2002) tekemä jako ylläpitäviin ja häiriyttäviin innovaatioiden välillä.

Christensen (1997) on tutkinut laajalti teknologisia innovaatioita ja murroksia ja hänen ylläpitävien innovaatioiden käsite vastaa läheisesti edellä kuvattua vähittäistä teknologista kehitystä – niin ikään ylläpitävien innovaatioiden tavoitteena on kehittää tuotetta vastamaan paremmin asiakkaiden odotuksia. Viitekehysten välille syntyy kuitenkin eroa, sillä radikaali ja häiriyttävä innovaatio eivät käsitteinä vastaa toisiaan.

Christensen (1997) näkemyksen mukaan häiriyttävän innovaation ei tarvitse olla suorituskyvyltään ylivoimainen aiempaan teknologiaan verrattuna vaan myös heikomman suorituskyvyn mutta halvemman hinnan omaavat teknologiat voivat kehittyessään nousta korvaamaan toimialan vakiintuneena pidettyä teknologiaa (Adner 2002). Näin ollen häiriyttävien innovaatioiden tavoitteena on ensiksi tavoitella sellaisten asiakkaiden suosiota, jotka pitävät toimialan vakiintuneiden yritysten tuotteita liian kalliina tai monimutkaisina (Christensen 1997). Huomionarvoista on, että häiriyttävien innovaatioiden ominaisuudet eivät välttämättä heti vastaa valtavirran asiakkaiden tarpeita. Häiriyttävät innovaatiot keskittyvät usein palvelemaan toimialan vakiintuneiden pelureiden laiminlyömiä niche-segmenttejä. (Christensen & Bower 1995).

Christensenin & Raynorin (2003, 45) mukaan häiriyttävä innovaatio voi myös muokata toimialaa siten, että teknologinen innovaatio synnyttää uudet markkinat, joilla tuote saa markkinat aivan uudesta asiakasryhmästä, joka ei ole aiemmin käyttänyt tuotetta. Tämä perustuu disruptiivisen innovaation halvemman hintaan, joka mahdollistaa uusien käyttäjäryhmien käyttäen tuotetta (Christensen & Raynor 2003).

Häiriyttävän innovaatiolle on tyypillistä, että sen markkinat kehittyvät rinnakkain toimialalla aiemmin käytössä olleen teknologian kanssa. Gilbert (2003) on tunnistanut teknologisen innovaation kehityksestä kolme vaihetta:

1. Uudelle innovaatiolle syntyy kokonaan uusi kilpailematon markkina
2. Innovaation markkina kasvaa ja hidastaa vakiintuneen ratkaisun markkinan kasvua
3. Viimeisessä vaiheessa uusi innovaatio syrjäyttää vakiintuneen markkinan.

Teknologisen murroksen kaksi näkökulmaa

Teknologisten murrosten taustalla voidaan tunnistaa kaksi näkökulmaa ja tapaa luokitella innovaatioita: murrokselliset teknologiat, jotka tarjoavat halvemman hinnan mutta heikomman suorituskyvyn kuin toimialalla vallitseva teknologia sekä edellisen vastakohtana radikaali teknologinen innovaatio, joka puolestaan tarjoaa paremman suorituskyvyn. Toisin sanoen teknologisia innovaatioita käsittelevän kirjallisuuden mukaan toimialan teknologisen murroksen takana voi olla joko halvempi hinta tai ylivoimainen tuote.

Teknologisten innovaatioiden kirjallisuudessa (e.g. Tushman & Anderson 1986; Christensen 1992, 1997; Cooper & Smith 1992) keskitytään tarkastelemaan markkinoiden ja toimialan kehitystä nimenomaisesti joko teknologian tarjoaman aiempaa houkuttelevamman hinnan tai uuden tuotteen parempien ominaisuuksien käynnistämänä ilmiönä. Tässä tutkimuksessa mielenkiinto kohdentuu kuitenkin toimialan kohtaaman lainsäädännöllisen muutoksen säätelemän teknologisen kehityksen kuvaamiseen, mitä eivät edellä mainitut muuttajat yksinään pysty selittämään. Teknologisten innovaatioiden aiheuttamissa muutoksissa pätevät kuitenkin monet samat lainalaisuudet, joita voidaan soveltaa tässä tutkimuksessa kuvattavan ilmiön analysoimiseen.

2.2 Toimialan murros

Edellisessä kappaleessa käsiteltiin toimialojen murroksia teknologisten innovaatioiden tutkimuksen näkökulmasta. Tässä kappaleessa tarkastelua laajennetaan koko toimialan laajuiseksi ja kuvataan, miten toimialan rakenteissa tapahtuvat muutokset voivat muuttaa yrityksen liiketoimintaympäristöä radikaalisti.

2.2.1 Toimialan ydinresursseissa tai ydinprosesseissa tapahtuva muutos

McGahan (2004) mukaan toimialat muuttuvat, kun toimialan ydinprosessit (core activities) tai ydinresurssit (core assets) kohtaavat voimakkaita muospaineita.

Ydinprosesseilla tarkoitetaan sellaisia prosesseja, jotka ovat perinteisesti tuottaneet arvoa toimialalla. Esimerkkinä tästä voidaan käyttää autoliikkeitä, jotka ovat menettäneet asiakkaitaan Internetissä toimiville autosivustoille. Ydinresursseilla viitataan puolestaan yrityksen tärkeimpiin voimavaroihin kuten raaka-aineisiin ja osaamiseen, jotka ovat tehneet yrityksistä kilpailukykyisiä toimialalla. Tästä esimerkkinä voidaan mainita lääketeollisuudessa merkittävästi kilpailuetuun vaikuttavat määräaikaisten lääkepatenttien, jotka raukeavat ajanjakson lopussa. (McGahan 2004).

McGahan (2004) painottaa, että kaikki liiketoimintastrategiat eivät toimi kaikissa tilanteissa vaan voidakseen luoda menestyksekkään strategian liikkeenjohdon tulee ymmärtää, miten toimiala on muuttumassa, ja minkälaisen uhan muutos asettaa toimialan vallitseville resursseille ja ydinprosesseille.

Toimialan muutoksen mallit

Kuvassa 2 on mallinnettu McGahanin (2004) neljä eri toimialan muutosmallia. Toimialojen kohtaavat muutokset voidaan luokitella neljään erilaiseen malliin sen mukaan, miten ydinprosesseja ja ydinresursseja uhkaa korvautuminen. McGahanin (2004) viitekehyksessä on havaittavissa yhtymäkohtia edellisessä kappaleessa esiteltyyn teknologisten innovaatioiden viitekehyksiin (Tushman & Anderson 1986; Christensen 1997).

		Core activities	
		Threatened	Not Threatened
Core assets	Threatened	Radical Change <i>Everything is up in the air.</i> Examples: makers of landline telephone handsets, overnight letter-delivery carriers, and travel agencies	Creative Change <i>The industry is constantly redeveloping assets and resources.</i> Examples: the motion picture industry, sports team ownership, and investment banking
	Not Threatened	Intermediating Change <i>Relationships are fragile.</i> Examples: automobile dealerships, investment brokerages, and auction houses	Progressive Change <i>Companies implement incremental testing and adapt to feedback.</i> Examples: online auctions, commercial airlines, and long-haul trucking

Kuva 8 Toimialan muutoksen mallit McGahan (2004)

Toimialan radikaali muutosta (Radical Change) voidaan pitää käsitteellisesti hyvin lähellä Christensenin (1997) häiriyttävän murroksen teorian kanssa. Radikaalin muutoksen voidaan katsoa olevan kyseessä silloin, kun toimialan ydinprosessit ja – resurssit ovat molemmat uhan alla. Normaalisti se ilmenee tapauksissa, joissa kuluttajien preferensseissä tapahtuu merkittäviä muutoksia tai uusi teknologia murtautuu suuressa mittakaavassa markkinoille. Huomionarvoista on, että lainsäädännöllinen muutos voi aiheuttaa radikaalin muutoksen toimialalla. (McGahan 2004).

Radikaalissa muutoksessa koko toimiala on muutoksen alla ja lopputuloksena on usein täysin muuttunut toimiala. Muutos ei kuitenkaan yleensä tapahdu yhdessä yössä vaan muutos jatkuu mahdollisesti vuosikymmenien ajan. Toimialan vakiintuneilla yrityksillä onkin usein mahdollisuus jatkaa liiketoimintaan kannattavasti pitkän aikaan. Yrityksen näkökulmasta on kuitenkin kriittistä tunnistaa muutos ajoissa, jotta sillä on aikaa muuttaa strategiaansa vastaamaan muutosta. Vakiintuneille yrityksille keskeistä on muutoksen ajoittaminen murroksessa. (McGahan 2004).

McGahanin (2004) mukaan yrityksen ainoa järkevä lähestymistapa toimialaa kohdanneeseen radikaalin muutokseen on keskittyminen toimialan kehitysvaiheen loppu tulemaan ja sen vaikutuksiin yrityksen nykyiseen strategiaan. Muutoksessa syntyneen uuden toimialan edelläkävijä yritykset voivat toteuttaa porrastettua strategiaa ja koko

ajan parantaa inkrementaalisesti uutta teknologiaa ottaessaan uusia resursseja käyttöönsä. McGahanin (2004) tutkimuksessa käy ilmi, että historiallisesti monet vakiintuneet yrityksen, jotka ovat kohdanneet toimialan radikaalin muutoksen, ovat hylänneet vanhan asemansa ja suuresta riskistä huolimatta siirtyneet uudelle toimialalle. Toiseen vaihtoehtoon – investoiminen nykyiseen toimialaan – liittyy myös suuria riskejä, sillä investoinnit voivat mennä kokonaan hukkaan vanhan toimialan kutistuessa. Toimialan radikaalia muutosta voidaan pitää suhteellisen harvinaisena. (McGahan 2004).

Luova muutos (Creative Change) tarkoittaa yrityksen näkökulmasta sitä, että suhteet asiakkaisiin ja toimittajiin pysyvät verrattain vakaina, mutta resurssit käyvät läpi jatkuvaa muutosta. Esimerkkinä tällaisista toimialoista voidaan mainita öljyteollisuus ja öljynetsintä. Öljynetsintää harjoittavat yhtiöt hallitsevat ja yrittävät optimoida heidän etsintä-portfolioitaan samalla kun suhteet jalostamoihin ja jakelijoihin pysyvät verrattain samoina. (McGahan 2004).

Luovaa muutosta ei ole vielä tutkittu paljon ja se on helppo sekoittaa radikaalin muutoksen kanssa. Yritykset tekevät usein virheen tulkitessaan luovan muutoksen radikaaliksi ja ylireagoivat muutokseen. Tällöin organisaation resurssit suuntautuvat liiaksi tulevaisuuteen, jolloin nykyinen toiminta kärsii liiaksi. Tilanteissa, joissa toimialan sisälle syntyy uusia markkinoita, niin näiden toimialojen johtajia ei voida luokitella uusiksi tulokkaiksi, sillä he ovat voineet hyödyntää resurssejaan tällä uudella alalla. Luovan muutoksen toimialoilla johtavilla yrityksillä onkin tapanaan vähentää muutoksen riskiä sijoittamalla monelle toisiaan muistuttavalle eri alalle. (McGahan 2004).

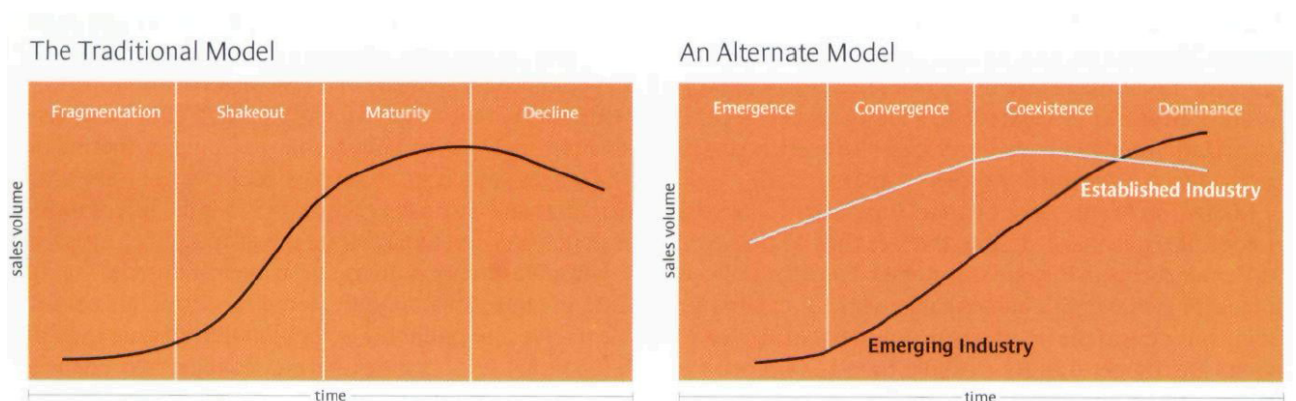
Progressiivinen muutos (Progressive Change) muistuttaa läheisesti luovaa muutosta. Erona on kuitenkin se, että toimialan ydinresurssit eivät ole uhattuina, ja siten progressiivisen muutoksen toimialan voidaan katsoa käyvän läpi verrattain vakaata muutosta. Progressiivinen muistuttaakin läheisesti Christenssenin (1997) ylläpitävää teknologista kehitystä. Kyseessä on siis kumulatiivinen prosessi, mikä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita, että käynnissä oleva muutos olisi pieni. Progressiivinen muutos voi johtaa merkittäviin muutoksiin toimialalla, mutta se tapahtuu ajan saatossa. (McGahan 2004).

Välivaiheen muutos (Intermediating Change) kuvaa tilannetta, jossa yrityksen asema ja aktiviteetit ovat uhattuina molempiin suuntiin vertikaalista arvoketjua. Autokauppiat tarjoavat hyvän esimerkin: ihmiset ostavat enenemässä määrin autonsa suoraan Internetistä ja autojen laadun parantuessa myös entistä harvemmin. McGahan (2004) arvioi, että välimallin muutos on kaikista haasteellisin yrityksen näkökulmasta sillä yritys joutuu samaan aikaan taistelemaan resursseistaan, mutta samalla yrittäen säilyttää tärkeimmät kontaktinsa. (McGahan 2004).

Välivaiheen kehityskaassa on tyypillistä, että toimialalle kasaantuu painetta, joka purkautuessaan aiheuttaa nopean ja rajun muutoksen toimialan rakenteissa. Yritysten strategisena haasteena on löytää uudenlaisia keinoja hyödyntää heidän ydinresurssejaan. Ratkaisuna voi olla liiketoimintamallin keksiminen uudestaan tai kokonaan toiselle toimialalle siirtyminen. (McGahan 2004).

Toimialan elinkaarimallit

Klassista toimialan elinkaarimallia voidaan käyttää hyväksi analysoitaessa, missä vaiheessa toimialan kehitys on. McGahan (2004) esittää kuitenkin, ettei toimialan elinkaarimalli sovellu radikaalinen tai välivaiheen muutoksen analysointiin. Ongelmaksi nousee se, että jos yritys, joka yrittää miettiä uudestaan asemaansa toimialalla, saattaa päätyä menettämään mahdollisuutensa uudella nousevalla toimialalla, jota perinteinen toimialan elinkaarimalli ei tunnista. Alla on kuvattu molemmat toimialan elinkaaren mallit. (McGahan 2004).



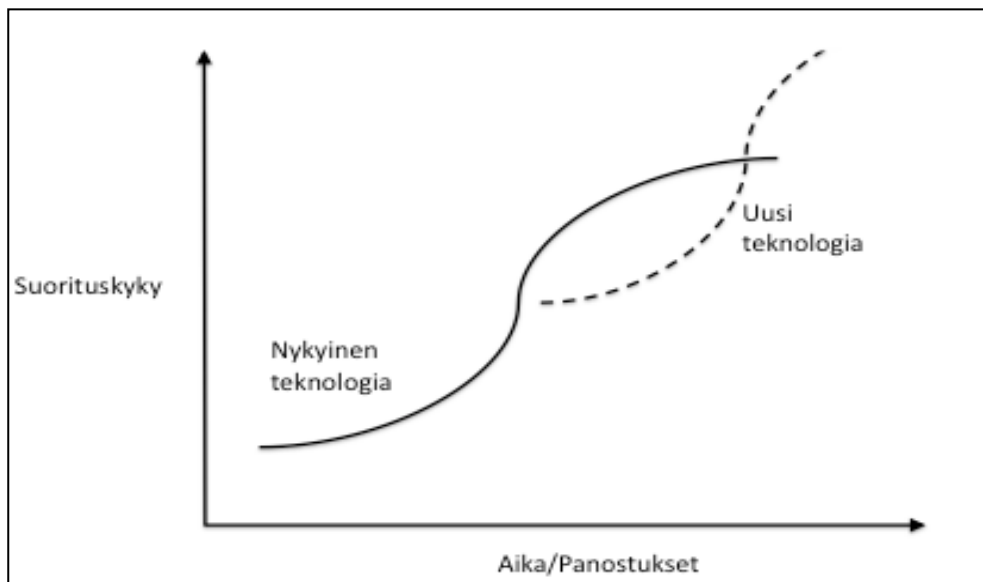
Kuvio 9 Toimialan elinkaarimallit McGahan (2004)

Toimialan elinkaarimalli alkaa fragmentaation vaiheesta, jossa yritykset kokeilevat erilaisia tapoja lähestyä markkinoita. Yritysten tarjoamat tuotteet ja palvelut vaihtelevat, mutta volyymit pysyvät pieninä. Tietyn ajan kuluessa toimiala kohtaa murroksen shakeout-vaiheen, jossa yleensä yksi liiketoimintamalli osoittautuu muuta malleja toimivammaksi vaihtoehdoksi. Tämän vaiheen aikana alalla toimivista yrityksistä tulee tehokkaampia ja volyymit nousevat, samalla myös asiakkaalle tuotettava arvo nousee teknologian kehittyessä. Tässä pisteessä voidaan puhua, että toimiala on saavuttanut kypsyyden vaiheen, jossa kasvu hidastuu ja toimijat lukittautuvat kilpailuasemiinsa. Yleensä tätä vaihetta seuraa volyymin lasku, jolloin toimiala on saavuttanut viimeisen vaiheensa. Tässä vaiheessa on tyypillistä, että alalla toimivat yritykset tekevät vain vähittäisiä innovaatioita parantaakseen tuottavuuttaan. (McGahan 2004).

Vaihtoehtoinen elinkaarimalli keskittyy kuvaamaan, miten toimialalla yritykset – niin hankkijat kuin myyjätkin – suhtautuvat toimialaa mahdollisesti kohtaavaan muutokseen. Ensimmäisessä vaiheessa uudella toimialalla aloittavat yritykset yrittävät saada jalansijaa, mutta vakiintuneet yritykset eivät välttämättä koe tulokkaita vielä tarpeeksi varteenotettavina muuttaakseen omaa toimintaansa. Kun uuden markkinan volyymi kasvaa lähemmäksi vallitsevaa markkinaa voidaan puhua lähentymisen (convergence) vaiheesta. Lähentymisen vaiheessa vakiintuneet yritykset saattavat tehdä muutoksia omaan toimintaansa. Rinnakkain elon vaiheessa (coexistence) vakiintuneen alan toimijat kiinnostuvat enenemässä määrin uudesta markkinasta ja sen seurauksena uuden markkinan toimintatavat saattavat vallata alaa myös vanhojen markkinoiden puolella. Viimeisessä vaiheessa (dominance) koko toimialaa määrittelee uuden markkinan suosio ja toimintatavat. (McGahan 2004).

Luova tuho ja teknologisen kehityksen S-käyrä

Teknologisen kehityksen S-käyrää voidaan käyttää analysoitaessa toimialan elinkaaria ja se tarjoaa toimialan radikaalinen tai välivaiheen muutosten analysointiin erilaisen näkökulman kuin edellä kuvatut perinteiset toimialan elinkaarimallit. S-käyrä pohjautuu Schumpeterin (1942) klassiseen ”luovan tuhon”-käsitteeseen, jonka perusajatuksena on vanhojen ja tehottomampien liiketoimintojen häviäminen uusien enemmän lisäarvoa tuottavien toimintojen tieltä. Atlantin ylittävän matkustajaliikenteen kehitys 1950-



Kuvio 10 Teknologisen kehityksen S-käyrä (mukaillen Foster 1985; Christenssen 1997)

luvulla on usein käytetty esimerkkinä ”luovasta tuhosta”: tällöin kehittyvä lentoliikenne korvasi nopeasti alaa siihen asti hallinneen matkustajalaivaliiketoiminnan (Tikkasen, 2006).

Kuviosta 9 voidaan havaita, kuinka toimialan teknologinen kehitys on aluksi hidasta, sillä teknologia on vielä vieras kehittäjille ja laajoille kuluttajaryhmille. Lisäksi sitä voi olla vielä vaikea kontrolloida. Ajan kuluessa teknologia leviää kuitenkin laajemmalle teknologian kehittäjien sekä käyttäjien tutustuessa siihen paremmin – samalla aika-panos-suhde paranee ja kehitys kiihtyy. Lopulta panostusten vaikutus teknologiaan kuitenkin hiipuu sen seurauksena, että teknologian suorituskykyä ei pystytä enää merkittävästi lisäämään. Lisäksi markkinoiden kasvupotentiaalia pienenee. S-käyrältä voidaan myös havaita, miten uudet teknologiat ovat aluksi suorituskyvyltään heikompia toimialaa hallitseviin teknologioihin verrattuna. Uusien teknologioiden kiihtyvä kehitysvauhti ajaa kuitenkin toimialaa hallitsevien ratkaisujen ohi vanhojen teknologioiden kehityksen polkiessa paikallaan. (Foster, 1985; Christensen, 1997)

Edellä kuvattu teknologinen kehitys perustuu ajatukseen, että uudet teknologiset innovaatiot ovat suorituskyvyltään parempia edellisiin verrattuna. Teknologioiden liikkeillä S-käyrällä on selvät yhtymäkohdat vähittäisiin ja radikaaleihin innovaatioihin perustuviin teorioihin: vähittäinen innovaatiot vievät teknologista kehitystä hitaasti eteenpäin käyrää pitkin, radikaalit innovaatiot puolestaan muodostavat kokonaan oman käyränsä, joka kehittyessään risteää aikaisemman teknologiaan kehitystä kuvaavan käyrän kanssa.

Vähittäiset innovaatiot ovat helposti hahmotettavia alan perinteisten toimijoiden näkökulmasta, sillä ne tukevat usein odotettua teknologista jatkumoa. Näin ollen ne muuttavat harvoin radikaalisti toimialadynamiikkaa. (Abernathy & Clark, 1985; Christensen, 1997) Liikkeenjohdon keskeinen tehtävä onkin tunnistaa, missä vaiheessa s-käyrää teknologia on kehittymässä ja allokoita kehitysresursseja tämän mukaisesti. (Foster, 1985; Christensen, 1997)

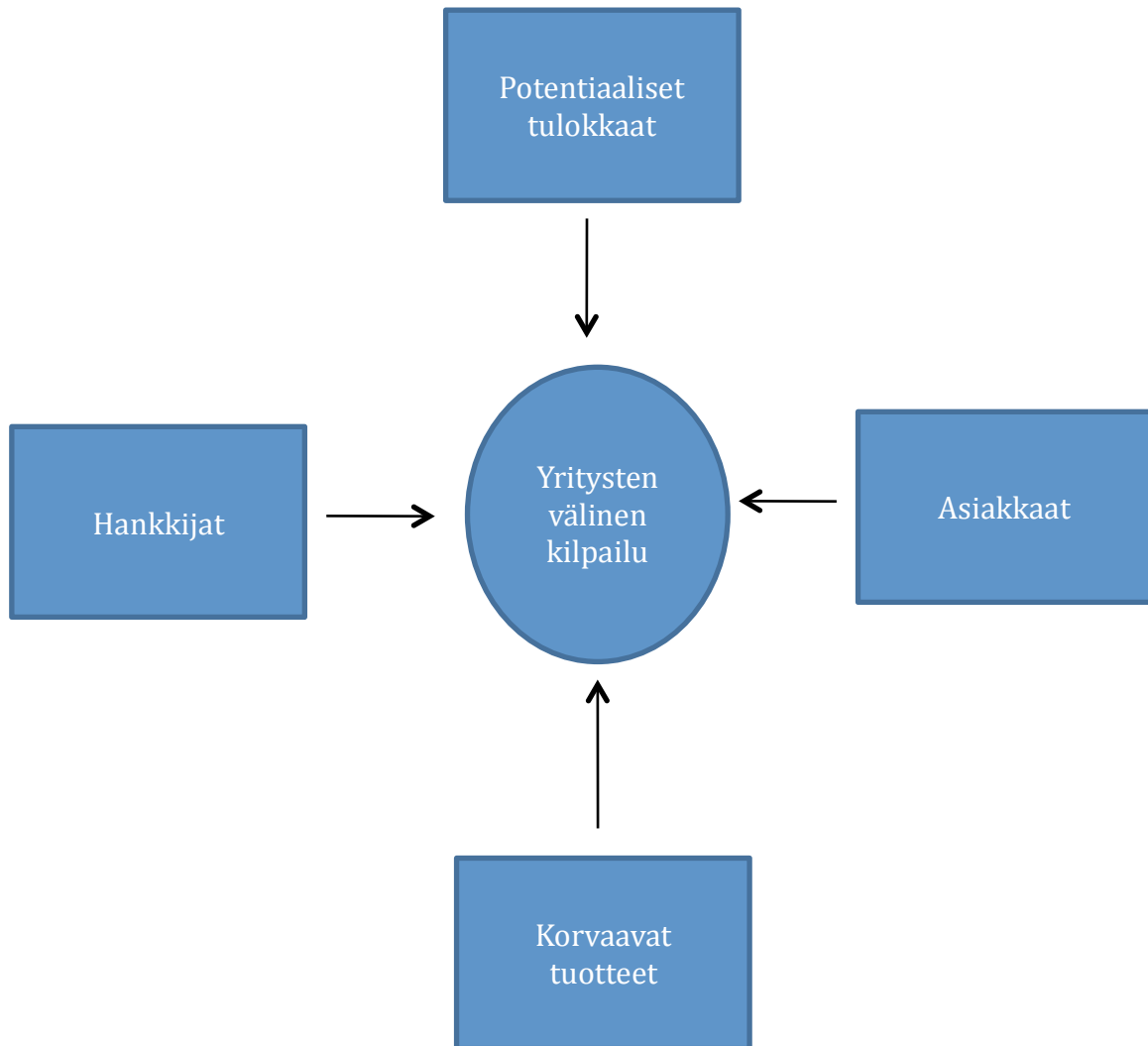
2.2.2 Toimialan kilpailuvoimien muutos

Porterin (1984) klassinen viiden voiman malli tarjoaa mahdollisuuden tarkastella toimialojen murroksia toimialan kilpailuvoimissa tapahtuvien muutoksien kautta. Toimialan kannattavuuteen vaikuttaa viisi voimaa, joidenka kokonaisvahvuus määrittelee sen, kuinka houkutteleva toimiala on yrityksen näkökulmasta: 1. Alalle tulijoiden uhka 2. Yritysten keskinäinen kilpailu 3. Korvaaminen 4. Ostajien neuvotteluvoima 5. Toimittajien neuvotteluvoima. (Porter 1984)

Groven (1996, 27–31) mukaan yrityksen liiketoimintaympäristö muuttuu radikaalisti, kun jossakin kilpailukykyyn vaikuttavassa voimassa tapahtuu huomattava muutos. Yrityksen johdon tehtävänä on tunnistaa, kuinka muutokset toimialan rakenteissa nostavat esiin uusia mahdollisuuksia sekä uhkia. Grove (1996, 60, 71) muistuttaa kuitenkin, että yleisesti ottaen muutoksia tarkastellaan vapailla markkinoilla, joita

julkinen valta ei ole säädellyt. Edellä mainittujen voimien lisäksi julkisen vallan sääätely voikin käynnistää häiriyttävän muutoksen toimialalla. (Porter 1984; Grove 1996).

Viiden voiman malli on kuvattu alla olevassa kuviossa 10.



Kuvio 11 Porterin (1985) viiden kilpailuvoiman malli

Alallepääsyn esteet (barriers to entry)

Alallepääsyn esteet pitävät yllä toimialalle vakiintunutta rakennetta, sillä ne estävät uusien toimijoiden murtautumista markkinoille. Toimialan vakiintuneiden yritysten näkökulmasta uudet toimijat nähdään usein uhkana toimialan tuottavuudelle ja kannattavuudelle, sillä uusien toimijoiden odotetaan kiristävän kilpailutilannetta. Tämän

takia vakiintuneet yritykset yrittävät usein suojella asemaansa ja tehdä uusien tulijoiden pääsyn toimialalle hankalaksi. (Porter 1984, 27–38, Hill & Jones 2008, 45–57).

Porter (1984, 27–38) on listannut useita alalle tulon esteitä. Alla on esiteltynä tämän tutkimuksen kannalta relevanteimmat:

Suuruuden ekonomialla tarkoitetaan tilannetta, jossa yrityksen tuotteen yksikkökustannukset laskevat yrityksen tuotannon kasvaessa. Suuruuden ekonomian yhteydessä puhutaankin mittakaavaedusta, mikä tarkoittaa sitä, että murtautuakseen toimialalle ja toimiakseen kannattavaksi uuden tulijan tulee kasvattaa tuotantoansa nopeasti. Näin toimiessaan uusi tulija saattaa kuitenkin laskea tuotteiden hintoja sekä lisätä merkittävästi kilpailua alalla. (Porter 1984, 27–38).

Pääomavaatimukset määrittelevät, kuinka mittavia investointeja uudelta tulijalta vaaditaan, jotta alalle murtautuminen voisi olla mahdollista. Investointeihin liittyy myös aina riski, ja uudelta tulijalta edellytetään riskinkantokykyä. (Porter 1984, 27–38).

Valtiollinen sääntely on historiallisesti muodostanut monille aloille ylitsepääsemättömän alalle tulon esteen erilaisten sääntöjen ja rajoitusten muodossa. Suomessa on edelleenkin viinien ja väkevien alkoholien myynti yksinomaan valtion monopolin oikeus. Viiden kilpailuvoiman mallissa muuttuvat lainsäädännölliset olosuhteet tuleekin ottaa merkittävässä määrin huomioon, sillä ne voivat merkittävästi vaikuttaa uusien tulijoiden uhkaan. (Porter 1984, 27–38; Hill & Jones 2008, 48).

Vaihtamiskustannukset ovat niiden kustannuksien summa, jotka syntyvät tuotteen tai palvelun vaihtamisesta uuteen ratkaisuun. Jos kustannukset ovat saavutettavia etuja suuremmat, niin voidaan puhua vaihtamiskustannuksien synnyttämästä alalle tulon esteestä. (Porter 1984, 27–38).

Pääsy jakelukanaviin saattaa muodostua merkittäväksi esteeksi uudelle tulijalle, jos uusi tulokas ei keksi keinoa, jolla saada tuotteensa tai palvelunsa jakeluun. (Porter 1984, 27–38).

Koosta riippumattomat kustannusedut voivat muodostaa alalla tulon esteen perustuen muuan muassa vakiintuneiden toimijoiden raaka-aineen saatavuuden yksinoikeuteen, erilaiseen osaamiseen kuten teknologiseen johtajuuteen tai toimialan tuntemukseen. Valtiolliset tuet voivat myös tarjota jo alalla toimiville yrityksille kilpailuetua, jota uuden tulokkaan on vaikea kompensoida. (Porter 1984, 27–38).

Yritysten välinen kilpailu toimivien kilpailijoiden kesken

Viiden kilpailuvoiman mallissa kilpailulla viitataan toimialalla toimivien yritysten taisteluun markkinaosuuksista. Kilpailutilanteen kovuus muodostuu neljästä eri osatekijästä (Hill & Jones 2008, 49–51):

Toimialan kilpailurakenne määrittelee, kuinka paljon ja minkä kokoisia yrityksiä on toimialalla. Kilpailu on sitä kovempaa, jos yritykset ovat kooltaan samankokoisia ja taistelevat markkinajohtajuudesta.

Kysyntä ja markkinoiden kasvu vaikuttavat merkittävästi toimialan kilpailutilanteeseen. Kysynnän hiipuesssa yritykset taistelevat pitääkseen kiinni tuotoistaan ja kilpailu kiristyy. Vastaavasti markkinoiden kasvaessa kilpailu vähenee.

Kulurakenne on kolmas kilpailutilanteeseen vaikuttava tekijä. Toimialoilla, joilla kiinteiden kustannusten osuus on suuri, yritysten kannattavuus perustuu volyymiin. Tällöin yritykset pyrkivät pitämään kiinni toiminnan käyttöasteestaan, mikä puolestaan lisää kilpailua, sillä tarjonta ei jousta kysynnän mukaan, ja yrityksillä on tapana lähteä mukaan hintakilpailuun.

Toimialalta poistumisen kynnyksellä tarkoitetaan yritysten strategiaan, talouteen tai tunteisiin perustuvia esteitä poistua toimialalta. Jos kynnys on korkea, niin yrityksillä on tapana lukittautua tuottamattomalle toimialalle, jossa kokonaiskysyntä on laskeva.

Korvaavien tuotteiden uhka

Porter (1985, 329) määrittelee korvaamisen prosessiksi, jossa yksi tuote tai palvelu lyö laudalta toisen tuotteen tai palvelun jonkin toiminnon suorittamisessa asiakkaalle. Yksi

tuote korvaa toisen, jos se antaa asiakkaalle vaihtamisylykseen, joka on suurempi kuin korvaamista kohtaan tunnettu vastustus. Korvaaminen on yksi toimialan viidestä kilpailutekijästä, joiden mukaan toimialan kannattavuus määräytyy, koska korvaamisen uhka asettaa ylärajan toimialan tuotteiden hinnoille (Porter 1985, 329). Korvaaminen liittyy väistämättä myös yrityksen kilpailukenttään, koska se laajentaa tai kaventaa toimialan segmenttien ulottuvuutta.

Korvaamisen uhka riippuu kolmesta tekijästä:

- Korvaavan tuotteen arvo-hintasuhde vertailukohtana olevan toimialan tuotteeseen verrattuna
- korvaavan tuotteen käyttöön siirtymisestä koituvat kustannukset
- asiakkaan vaihtamisalttius

Korvaamisen uhkaan tai mahdollisuuteen sisältyy kuitenkin hyvin monisyisiä tekijöitä, joihin liittyy paljon epävarmuustekijöitä. Korvaavan tuotteen arvo-hintasuhde merkitsee arvoa, jonka se tuottaa asiakkaalle verrattuna asiakkaan siitä maksamaan hintaan (Porter 1985, 336). Korvaaminen aiheuttaa asiakkaalle aina joitakin vaihtokustannuksia, joita punnitaan suhteellista arvoa vastaan (Porter 1985, 344). Asiakkaan korvaamisalttius (Porter 1985, 347) Korvaamisen uhka on usein erilainen eri segmenteissä. Korvikkeen suhteellinen arvo vaihtelee usein toimialan asiakkaiden kesken, koska niiden käyttötavat ovat erilaisia jne. (Porter 1985, 348). Korvike voi edellyttää hankkijoiden vaihtamista, ja alalletulon esteet voivat olla erilaisia kuin sen korvaaman tuotteen osalta on ollut. Korviketta on näin ollen analysoitava uutena toimialana eikä vain tuotteen muutoksena. (Porter 1985, 357). Korvikkeen markkinoille tulo onnistuu parhaiten sellaisessa segmentissä, jossa korvike tarjoaa korkeimman suhteellisen arvon ja edellyttää vähiten vaihtokustannuksia. (Porter 1985, 361-362).

Ostajien neuvotteluvoima

Toimialan ostajat voivat olla tuotteen loppukäyttäjiä, jotka todellisuudessa kuluttavat varsinaisen tuotteen tai tukkureihin ja jälleenmyyntiketjut, jotka jakelevat tuotteen loppuasiakkaalle. Tässä tutkimuksessa ostajien neuvotteluvoimalla viitataan nimenomaan tukkureihin. Neuvotteluvoimalla puolestaan viitataan tässä yhteydessä tukkureiden kykyyn vaikuttaa ostamansa tuotteen hintoihin tai laatuvaatimuksiin.

Ostajien asema on riippuvainen sen suhteesta yritykseen. Ostajat ovat tyypillisesti vahvoilla kun:

- Markkinoilla on vähän ostajia, joilla on merkittävä markkinaosuus
- Ostajat ostavat merkittävän osuuden tuotannosta
- Ostajille on mahdollisuus ostaa toimittaja ja integroitua taaksepäin

Toimittajien neuvotteluvoima

Toimialan toimittajilla tarkoitetaan niitä yrityksiä, jotka tuottavat yritykselle sen toiminnassa tarvittavia panostuotteita kuten raaka-aineita, materiaaleja tai tuotteita ja palveluita. Neuvotteluvoimalla viitataan tässä yhteydessä toimittajien kykyyn nostaa panostuotteiden hintoja tai vaikuttaa toimialan kulurakenteeseen jollakin muualla tavalla kuten tarjoamalla huonolaatuisia tuotteita tai heikkoa palvelua. Vahvat toimittajat voivat puristaa toimialan katteet alaspäin nostamalla kustannuksia vastaavasti heikot toimittajat ovat pakotettuja pitämään hinnat matalalla.

Toimittajien asema on riippuvainen sen suhteesta yritykseen. Toimittajat ovat tyypillisesti vahvoilla kun:

- Toimittajien myymällä tuotteella on vähän korvaavia vaihtoehtoja ja se elintärkeä toimialan yrityksille
- Toimittajat eivät ole riippuvaisia toimialasta, jolla yritys toimii
- Yritykset toimialalla kärsisivät merkittävistä kustannuksista, jos he vaihtaisivat pois toimittajan tarjoamasta tuotteesta
- Toimittajat voivat uhata toimialalle murtautumisella eli integroitumalla eteenpäin toimialan arvojen järjestelmässä
- Yritykset toimialalla puolestaan eivät voi uhat toimittajia integroitumalla taaksepäin toimialan arvojen järjestelmässä

Toimialan segmentit ja kilpailuvoima

Porterin (1985) arvojen järjestelmä kuvaa sitä, miten arvo syntyy toimialalla. Arvojen järjestelmä malli Porterin (1985) näkemyksen mukaan kilpailuedun saavuttaminen ja säilyttäminen riippuu paitsi siitä, ymmärtääkö yritys oman arvoketjunsä, myös siitä, kuinka hyvin yritys sopii arvojen järjestelmään.



Kuvio 12 Arvojen järjestelmä (Porter 1985)

Toimialan rajojen vetäminen on aina harkinnanvarainen asia. Rakenteelliset ja arvoketjuun liittyvät erot eri tuotevarianttien ja asiakkaiden välillä puoltavat toimialan kapeampaa määrittelyä. (Porter 1985, 328). Toimialan segmentit eroavat toisistaan houkuttelevuutensa ja kilpailuedun lähteidensä puolesta. Segmentin tasolla kilpailutekijöiden analyysi on erilaista kuin toimialan tasolla. Asiakkaiden ja hankkijoiden neuvotteluvoima ovat yleensä segmenttikohtaisia, mutta niihinkin voivat vaikuttaa asiakkaiden ostot muista segmenteistä tai hankkijoiden myynnit muille segmenteille. Segmenttien rakenteellisen analyysin vaikuttavat siis tavallisesti suuresti muissa segmenteissä vallitsevat olosuhteet; tämä vaikutus on suurempaa kuin muiden toimialojen vaikutus toimialan rakenteellisessa analyysissä (Porter 1985, 308–309).

Tuotteiden tai asiakkaiden väliset erot synnyttävät toimialalle segmenttejä, jos ne muuttavat yhtä tai useampaa viidestä kilpailutekijästä. Suurtuotannon edut tai hankkijoiden neuvotteluvoima voivat olla eri tuotevarianttien kesken erilaisia, vaikka niitä myytäisiin samoille asiakkaille. Samalla asiakkaalla voi olla myös erilainen korvaamisalttius eri tuotevariantteihin nähden. Samoin asiakkaiden neuvotteluvoima tai korvaavan tuotteen uhka voi olla saman tuotteen eri ostajien osalta erilainen. (Porter 1985, 285)

Teoriassa jokainen yksittäinen asiakas tai jokainen tuotevariantti voisi olla oma segmenttinsä, koska kilpailutekijät tai arvoketju ovat jollakin tavalla erilaisia. Toimialan segmentti on aina tuotevariantin ja jonkin sitä ostavan asiakasryhmän yhdistelmä. Toimialan segmentointia tehtäessä tulee ottaa huomioon myös toteuttamiskelpoiset

vaihtoehdot, joita ei vielä valmisteta, koska ne tarjoavat mahdollisuuden saavuttaa kilpailuetu. Segmentointimuuttujien tunnistamisen tavoitteena on arvioida niitä ulottuvuuksia, joiden mukaan tuotteet ja asiakkaat eroavat toisistaan niin, että siitä koituu merkittäviä seuraamuksia rakenteelle tai arvoketjulle (Porter 1985, 288–290)

Toimialan tuotevariantit voivat erota toisistaan monin tavoin, jotka aiheuttavat rakenteellisia tai arvoketjuun liittyviä eroja ja synnyttävät siten segmenttejä. (Porter 1985, 290). Asiakassegmentit. Öljyalalla jako seitsemään suureen kansainväliseen, muihin suuriin kansainvälisiin ja pieniin öljy-yhtiöihin on hyväksytty segmentointitapa. (Porter 1985, 299)

2.3 Liiketoiminnan murros

Tähän mennessä toimialan kohtaamaa häiriyttävää murrosta on käsitelty teknologisten innovaatioita ja toimialan rakenteita käsittelevän kirjallisuuden pohjalta. Liiketoimintamallin innovaatiot murtavat kuitenkin yhä useammin toimialan vallitsevat tavat harjoittaa liiketoimintaa (Hamel 2007; 2000). Tämän kappaleen tarkoituksena on tarkastella toimialan murrosta liiketoimintamallin muutoksen kautta.

2.3.1 Liiketoimintamallin käsite

Liiketoimintamalli on tapa ymmärtää yrityksen liiketoimintaa kokonaisvaltaisesti. Pohjimmiltaan se on tarina, joka selittää miten yritys toimii. Se vastaa kysymyksiin, kuka on asiakas ja mikä on asiakkaalle tuotettu arvo. Liiketoimintamallin tulee myös kertoa, miten yhtiö voi tehdä rahaa palvelemalla asiakasta ja minkälainen logiikka on tämän prosessin taustalla. (Magretta 2002.) Tinnilän ym. (2008, 18–19) mukaan liiketoimintamalli määrittelee, miten organisaatio toimii markkinoilla ja mihin sen arvon tuottaminen perustuu. Yrityksellä voi olla useita eri liiketoimintamalleja, mutta yleensä jokin malli on selvästi tärkein, ja sen voi erottaa pääliiketoimintamalliksi.

Räsänen (2001) kuvaa liiketoimintamallin ideaa termillä ansaintatapa. Hänen mukaansa on periaatteessa mahdollista keksiä rajattomasti erilaisia ansaintatapoja. Teknologian

sekä osaamisen kehittyessä voidaan perusliiketoimista luoda uusia muunnelmia, joidenka yhdistelmistä on mahdollista toteuttaa alati erilaisia liiketoiminnan muotoja. Asiakkaiden luoma kysyntä ja kilpailu kuitenkin rajoittavat ansaintatapojen mahdollisuuksia: kuluttajien kokemat tarpeet ja ostovoima ovat kunakin ajankohtana rajalliset, ja heidän käytössään olevan rahamäärän jakavat monet keskenään kilpailevat palvelut, joita tarjoavat useat eri yritykset. Kilpailussa selviävät ne ansaintatavat, jotka kestävät vertailun muihin. Yhdeltä toimialalta löytyy tyypillisesti rajallinen joukko ansaintatapoja, jotka sekä täydentävät toisiaan että kilpailevat toistensa kanssa. (Räsänen 2001, 96.)

Afuahin (2004, 9) näkemyksen mukaan organisaatioon vaikuttavat niin organisaation sisäiset kuin ulkoisetkin tekijät – organisaation katsotaan olevan sen aseman, toimintojen, resurssien kustannustekijöiden ja toimialatekijöiden yhtälö. Resurssit mahdollistavat organisaation toiminnan. Organisaation asema määräytyy markkinoilla sen mukaan, miten se käyttää resurssejaan ja tuottaa asiakkailleen lisäarvoa. Organisaatio on lisäksi riippuvainen toimialatekijöistä, joiden mukaan organisaatiot muokkaavat toimintaansa muuan muassa erilaistamalla tuotteitaan tai alentamalla kustannuksiaan suhteessa kilpailijoihinsa (Afuah 2004).

Yksi kattavimmista liiketoimintamallin määritelmistä on Chesbroughin & Rosenbloomin (2002, 533) näkemys, jossa liiketoimintamallia kuvataan kuuden osa-alueen kautta:

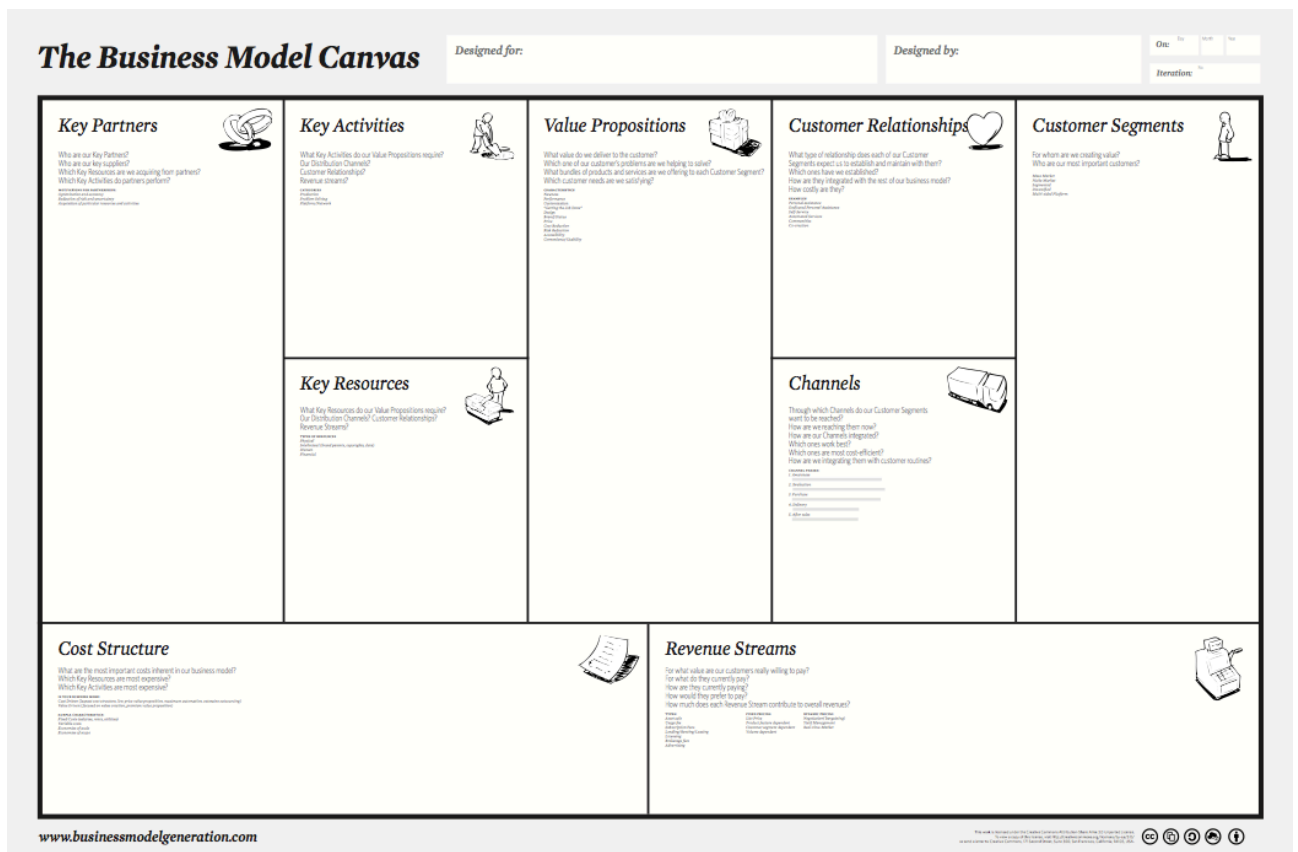
1. Yrityksen arvo asiakkaalle ja muille liikekumppaneille
2. Markkinasegmentit
3. Arvoketju eli ydinkyvyykkydet ja – prosessit sekä asiakkaiden, yhteistyökumppanien ja kilpailijoiden osallistuminen tuotantoprosessiin
4. Ansaintamalli, kustannusrakenne ja kannattavuus
5. Asema arvoverkostossa; kilpailuympäristö
6. Kilpailustrategia ja kilpailuetu.

Näiden kuuden osa-alueen kautta tarkastellaan, miten yritys voi harjoittaa kannattavaa liiketoimintaa toiminnallistamalla strategisen tavoitteen, teknologisen innovaation sekä elinvoimaisen liikeidean (Chesbrough & Rosenblom 2002). Tässä tutkimuksessa yrityksen liiketoimintaa kuvataan kolmen eri teoreettisen lähestymiskulman avulla:

kilpailustrategian ja asiakashyödyn, yrityksen arvoverkoston ja integroitumisasteen sekä yrityksen ansaintalogiikan kautta.

Business Model Canvas

Osterwalder (2010) on tutkinut liiketoimintamalleja ja kehittänyt paljon näkyvyyttä saaneen Business Model Canvas – mallin (kuvio 12) yrityksen liiketoiminnan hahmottamiseksi.



Kuvio 13 Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010)

Malli koostuu

- Avain kumppaneista
- Kriittisistä resursseista ja tehtävistä
- Arvolupauksesta
- Asiakassuhteista ja asiakaskanavista
- Asiakassegmenteistä
- Kulurakenteesta
- Kassavirrasta

2.3.2 Kilpailustrategia ja asiakashyöty

Lisäarvon tuottamista jollekin organisaation ulkopuoliselle taholle kuten asiakkaille ja omistajille voidaan pitää kaikkien organisaatioiden toiminnan peruslähtökohtana. Yrityksen tulee kuitenkin valita, minkälaista lisäarvoa se haluaa tarjota valitsemilleen asiakkailleen, ja keskittyä nimenomaan tämän kyseisen toimintatavan mukaisen lisäarvon tuottamiseen. (Treacy & Wiersema 1996, Lindroos & Lohivesi 2004).

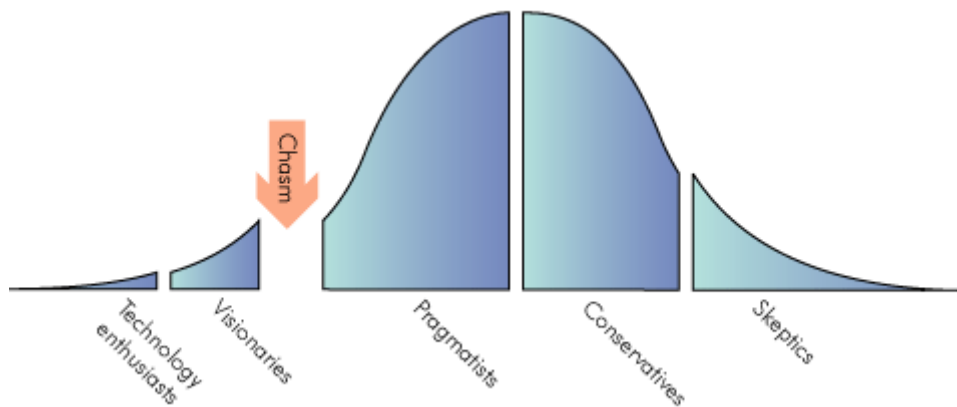
Liikkeenjohdon näkökulmasta uusi teknologia voi näyttäytyä joko uhkana tai mahdollisuutena: teknologinen innovaatio voi tuhota toimialalla pitkään toimineen vakiintuneen yrityksen liiketoiminnan tai vastaavasti teknologisen innovaation kehittäjälle voi avautua mahdollisuus teknologisen edelläkävijän etu (e.g Porter 1985; Hill & Jones 2008, 246–251). Toimialan teknologisten innovaatioiden tarkastelun voidaankin siten nähdä olevan relevanttia kaikkien alalla toimivien yritysten johtajien kannalta.

Treacy & Wierseman (1996) mukaan yritys voi luoda kilpailuetua keskittymällä yhteen kolmesta kilpailustrategiasta: operatiivinen erinomaisuus, tuotejohtajuus tai asiakasläheisyys. Kilpailun kovuus ja nopeatempoisuus ovat saaneet aikaan sen, että yritys ei enää pärjää, mikäli se ei toimi johdonmukaisesti ja keskity toiminnassaan erityisesti johonkin toimintatapaan. Yritys ei voi samanaikaisesti olla paras kaikilla kolmella tasolla. Yrityksen tulee kuitenkin kyetä tarjoamaan riittävän hyvää kahdella muulla tasolla. (Treacy & Wiersema 1996, Lindroos & Lohivesi 2004).

Lindroos & Lohivesi (2004) korostavat, että eri toimintatavat soveltuvat toimialan eri elinkaaren vaiheisiin.

Mooren (1991) teknologiatuotteiden elinkaarimalli tarjoaa mielenkiintoisen näkökulman teknologioiden aiheuttaman murroksen tutkimiseen ja erityisesti murroksen asettaman haasteen analysoimiseen. Vaikka elinkaarimalli onkin alun perin tehty mallintamaan nimenomaan teknologiayritysten usein omintakeista kehitystä, niin Lindroos & Lohivesi (2004) näkevät, että sitä voidaan soveltaa myös muille kuin

teknologiapainotteisille aloille, ja erityisesti silloin, kun tarkasteltavana on jonkin uuden tuotteen tuominen jollekin vanhalle toimialalle. (Lindroos & Lohivesi 2004, 69–74).



Kuvio 14 Teknologia tuotteiden elinkaarimalli (Moore, 1991)

Mallin ensimmäisessä vaiheessa yrityksen suurin haaste on saada syntynyt idea tuotantoon. Elintärkeää on, että yritys ymmärtää markkinoiden rakennetta ja toimialalla vallitsevia kilpailuvoimia sekä asiakkaiden tarpeita. Elinkaaren kolmannessa vaiheessa yritys kohtaa kuilun, jonka ylittäminen vaatii siirtymistä tuotantolähtöiseen malliin aiemman tuotekehitysmallin sijaan, mikä muodostuu useimpien yritysten kohtaloksi. Kuilun ylityksestä selviytyvät yritykset joutuvat uudenlaiseen pudotuspeliin niin sanotulle keilaradalle, jossa ainoastaan vahvimmat jäävät henkiin ja siirtyvät toimialan nopean kasvun vaiheeseen eli tornadovaiheeseen. Tässä vaiheessa toimialan menestystekijöiksi nousevat kyky tehokkaasti organisoituun tuotantolähtöiseen toimintatapaan, jota jatkuvasti täydennetään tuotekehitystoiminnan tuottamalla uusilla sovelluksilla. Jossain vaiheessa voimakas kasvu päättyy ja yritykset siirtyvät niin sanotulle kauppakadulle, jossa korostuu asiakaslähtöinen toimintatapa. Lopulta tuotteen elinkaari saavuttaa taantuman vaiheen kautta loppunsa. (Moore 1991; Lindroos & Lohivesi 2004, 69–74).

Mooren (1991) elinkaarimalli auttaa tunnistamaan teknologioiden elinkaareissa erilaisia selkeitä riskivaiheita, kuiluja ja haasteita. Liikkeenjohdon näkökulmasta keskeinen oivallus on, että yrityksen liiketoimintamalli joutuu aina uusien muutospainneiden alle toimialan ja / tai tuotteen elinkaaren kehittyessä. (Lindroos & Lohivesi 2004, 69–74).

Cooper & Smithin mukaan (1992) teknologisessa murroksessa liikkeenjohto joutuu tekemään päätöksiä neljästä olennaisesta tekijästä - markkinoille murtautumisen ajoituksesta, sitoutumisen asteesta uuteen teknologiaan, vanhojen ja uusien toimintojen päällekkäisyyden asteesta sekä kilpailustrategian muokkaamisesta (Cooper & Smith 1992). Porter (1985, 217–236) puolestaan näkee yrityksen teknologisen strategian valintana kehitettävistä teknologioista, teknologisen johtajuuden ja seuraajuuden välillä sekä teknologian lisensoinnista. Tässä tutkimuksessa teknologinen murros asettama haaste nähdään ensisijaisesti yrityksen valintana teknologisesta edelläkävijyydestä.

Teknologiseen edelläkävijyyteen liittyy monia etuja ja mahdollisuuksia. Tilanteessa, jossa uusi tuote saavuttaa suuren suosion asiakkaiden keskuudessa, edelläkävijä voi onnistua keräämään suuret voitot ennen kuin kilpailijat ehtivät mukaan. Markkinoille ensiksi ehtivän yrityksen on mahdollista muun muassa saavuttaa merkittäviä kustannusetuja myyntivolyymien kasvaessa suuruuden ekonomian sekä oppimisen kautta. Ensiksi ehtivä voi usein nauttia ainakin tilapäistä etua raaka-aineiden helposta saatavuudesta. (Porter 1985, 222–233; Hill & Jones 2008, 246–251).

Edellä lueteltuja etuja tasapainottaa kuitenkin edelläkävijyyteen liittyvät riskit. Yksi merkittävimmistä haittapuolista on, että edelläkävijyydestä aiheutuu usein merkittäviä kustannuksia, joita seuraajat eivät joudu maksamaan. Lisäksi epävarmuus uusilla markkinoilla lisää edelläkävijän riskiä tehdä virheitä, jotka ovat tilannetta passiivisina seuraavien yritysten vältettävissä. (Porter 1985, 222–233; Hill & Jones 2008, 246–251).

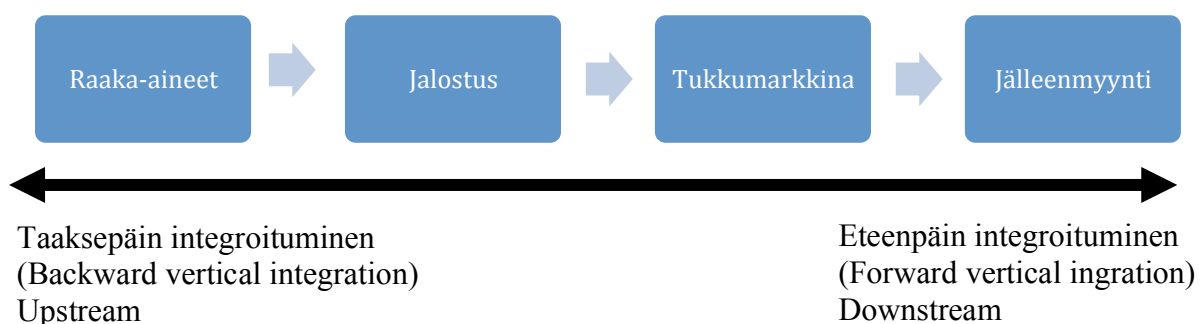
2.3.3 Arvoketju ja integroitumisen aste

Asiakashyötyjä luodaan ydinkyvyyksien ja – prosessien avulla. Oleellista on, että yrityksen keskeiset toiminnot tukevat yrityksen valitsemaa kilpailustrategiaa (Trecy & Wiersema 1996). Aiemmin teoriaosuudessa kuvattiin kuinka McGahanin (2004) viitekehyksen mukaan toimialat kehittyvät ydinkyvyyksien ja – prosessien muuttuessa. Tässä tutkimuksessa mielenkiinto kohdistuu siihen, miten toimialan arvojärjestelmän eri vaiheissa olevat yritykset ovat integroituneet keskenään, ja miten integroitumisen aste vaikuttaa kilpailuedun määräytymiseen markkinoilla.

Arvoketju antaa yritykselle mahdollisuuden nähdä selvemmin integraatioiden potentiaaliset edut, koska se korostaa vertikaalisten sidosten osuutta.

Toimialan arvojen järjestelmän toimintojen integroinnin aste vaikuttaa merkittävästi yrityksen kilpailuetuun. Yrityksen arvoketjujen toiminnot ovat sidoksissa toisiinsa ja hankkijoiden, jakelukanavien ja asiakkaiden toimintoihin, ja nämä sidokset vaikuttavat keskeisesti yrityksen kilpailuetuun. Yrityksen ja sen hankkijoiden välisten sidoksien koordinoinnista tai optimoinnista koituvan hyödyn jakaantuminen hankkijoiden ja yritysten kesken riippuu hankkijoiden neuvotteluvoimasta. Hankkijoiden neuvotteluvoima on osittain rakenteen määräämää ja osittain yrityksen tavoista riippuvainen. Porter (1985) huomauttaa, että joskus vertikaalisia sidoksia on helpompi saada aikaan yrityksen sisaryksiköiden kanssa kuin itsenäisten yritysten. (Porter 1985, 70–71, 76).

Toimintojen jakoa yrityksen ja sen hankkijoiden, jakelukanavien sekä asiakkaiden välillä määrittelee vertikaalisen integraation aste. Vertikaalisten sidosten hyödyntäminen ei edellytä vertikaalista integraatiota, mutta integraatio saattaa joskus helpottaa niistä koituvien hyötyjen saavuttamista (Porter 1985, 76). Yrityksen tehdessä päätöstä uudelle toimialalle siirtymisestä sen täytyy kehittää strategia, joka osoittaa, että uudelle toimialalle siirtyminen on pitkällä tähtäimellä kannattavaa. Toisin sanoen yrityksen strategian tulee perustella, miten integraatioasteen kasvattaminen parantaa yrityksen ydintoimintojen kykyä tuottaa arvoa (Hill & Jones 2008, 305, 312).



Kuvio 15 Yrityksen integraatioaste ja arvoketju (mukaillen Porter 1985; Hill & Jones 2008)

Yritys voi kasvattaa integraation astetta joko siirtymällä eteenpäin tai taaksepäin arvojen järjestelmässä. Kuvassa on kuvattu tyypillinen toimialan arvoketju. Edellisessä

kappaleessa kuvattiin tarkemmin, kuinka arvo lisääntyy aina mentäessä ketjua eteenpäin. On tärkeä huomata, että ketjun jokainen vaihe on oma toimialansa, jossa on omat kilpailuvoimansa. Kun yritys siirtyy ketjussa taaksepäin kohti raaka-aineiden tuotantoa, puhutaan integroitumisesta taaksepäin (backward vertical integration). Vastaavasti kun yritys siirtyy arvoketjussa kohti lopputuotteen jakelua kuluttajalle, puhutaan integroitumisesta eteenpäin (Forward vertical integration). Liiketaloudellisessa kirjallisuudessa erotaan myös käsitteinä täysi integraatio (full integration) tai osittainen integraatio (taper integration). Ensimmäisellä tarkoitetaan tilannetta, jossa yritys tuottaa itse kaiken tarvitsemansa panostuotteet, jälkimmäisessä taas kuvataan tilannetta, jossa yritys hankkii osan muualta. (Hill & Jones 2008, 312–327)

Vertikaalista integraatiota suunnittelevan yrityksen tulisi analysoida päätöstä niin kulujen kuin kontrollinkin näkökulmasta (Greaver 1998). Hillin & Jonesin (2008) näkemyksen mukaan yrityksen kannattaa kasvattaa vertikaalisen integraation astetta, jos se edistää erikoistumista, alentaa kustannuksia tai vähentää kilpailua. Greaver (1998) on listannut vertikaalisen integraation hyviä ja huonoja puolia.

Vertikaalisen integraation etuina voidaan nähdä muun muassa:

- Hankintaketjun parempi koordinointi
- Enemmän mahdollisuuksia erikoistua
- Katemarginaalien saaminen itselle
- Rajallisten resurssien turvaaminen. Tällöin yritys voi kasvattaa alalle tulon esteitä.
- Pääsy käsiksi jakelukanaviin
- Mahdollisuus tehdä investointeja, joita muut eivät ole halukkaita tekemään
- Ydinosaamisen laajentaminen

Vertikaalisen integraation riskejä:

- Kapasiteetin tasapainottaminen
- Täyden integraation tilanteessa kustannukset saattavat nousta kilpailun puutteessa
- Vähentynyt joustavuus tehtyjen investointien takia

- In-house suunnittelun kasvava tarve saattaa vähentää mahdollisuuksia erikoistua
- Nykyinen toiminta saattaa kärsiä, jos panostetaan paljon tulevaisuuteen
- Byrokratian kasvu

Se onko asiakas osittain integroitunut tuotteeseen voi vaikuttaa suuresti asiakkaan neuvotteluvoimaan ja yrityksen differentointikykyyn (Porter 1985, 294)

2.3.4 Ansaintamalli

Ansaintamalli määrittelee, miten yritys saa taloudellista voittoa toiminnastaan ja miten palvelusta tai tuotteesta saadaan kannattava. Kyse on asiakkailta yritykseen kulkevan rahavirran kuvaamisesta: miten ja mitä kanavia pitkin rahaa päätyy yrityksen kassaan. Englanninkielisessä kirjallisuudessa ansaintamallista käytetään moniselitteisesti erilaisia ilmaisuja kuten *revenue streams*, *revenue generation concept* ja *profit generation model*. (Johnson ym. 2008; Chesbrough & Rosenblom 2002.)

Johnsonin ym. (2008, 53) jäsennyksen mukaan ansaintamalli voidaan jakaa neljään erilaiseen osaan:

1. Tulomalli (*Revenue model*)
2. Kustannusrakenne (*Cost structure*)
3. Katemalli (*Margin model*)
4. Resurssien käytettävyys (*Resource velocity*).

Tulomallilla tarkoitetaan sitä, miten yrityksen myydyistä tuotteista ja palveluista muodostuu kassavirtaa. Yksinkertaisesti tulomalli on hinta x myyty kappalemäärä. Kustannusrakenteesta puolestaan on nähtävissä, missä suhteessa yrityksen toiminnasta aiheutuu erilaisia kustannuksia kuten kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia. Tarkastelun kohteena on myös yrityksen tuotantomäärän vaihteluiden vaikutus kustannuksiin. Voidaan esimerkiksi tutkia, onko yrityksen mahdollista saavuttaa skaalaetuja tuotantoon lisäämällä. Katemallin tehtävänä on laskea, mikä on yrityksen tulos kyseisillä tulomallilla ja kustannusrakenteella. Resurssien käytettävyyden tarkastelussa on kysymys siitä, kuinka laajasti yrityksen on hyödynnettävä resurssejaan saavuttaakseen ja ylläpitääkseen halutun myynnin volyymin sekä tavoitellun tuloksen. (Johnson ym. 2008, 53–54.)

Ansaintamalli on yksi tärkeimmistä liiketoimintamallin osa-alueista, sillä liiketoimintamalli pohjimmiltaan tähtää voitollisen tuloksen tekemiseen. Usein liiketoimintamalleja arvioidaan juuri niiden kyvyn tuottaa sijoittajille rahaa takaisin tulevaisuudessa perusteella. (Johnson ym. 2008; Chesbrough & Rosenblom 2002.)

Ansaintalogiikka on yrityksen tapa hinnoitella tuote tai palvelu sekä laskuttaa siitä asiakasta (Hamel 2000).

2.3.5 Liiketoimintamallin murros

Organisaation toimintaympäristön muuttuessa vanhat liiketoimintamallit saattavat muuttua vähitellen tehottomiksi. Yrityksen kilpailevat toisiaan vastaan vakiintuneilla toimialoilla perinteisten toimialojen logiikan mukaisesti, mikä soveltuu hyvin vähittäisen kehityksen toimialoille. Tämä ei kuitenkaan toimi radikaalin muutoksen kohdatessa toimialan. (Hamel 2000; Kim & Mauborgne 2004.) Useilla toimialoilla liiketoimintamallien kehittäminen on muodostunut yhdeksi pääkilpailukeinoksi tuotteiden kehityksen sijasta (Hamel 1997; 2000). Hamelin (2000) korostaa innovatiivisten ratkaisujen merkitystä muuttuvilla markkinoilla, sillä ne ovat ainoa keino saavuttaa kestävä kilpailuetua.

Liiketoimintamallin innovaatio voidaan määritellä organisaation kyvyksi luoda uudenlainen tapa harjoittaa liiketoimintaansa. Uusi liiketoimintamalli voi syntyä yhdistelemällä toimialan sisäisiä liiketoimintamalleja tai eri toimialojen liiketoimintamalleja. On myös mahdollista, että yritys luo täysin ennennäkemättömän liiketoimintamallin.

Liiketoimintamallin murtaminen vaatii toimialan perusoletusten kyseenalaistamista, mikä voi olla vaikeaa, jos toimialan keskeisimmät yritykset ovat hallinneet alaa pitkään.

2.4 Yhteenveto

Kappaleessa 2 on esitelty tutkimuksen teoreettinen viitekehys biojakeluvetoisen polttonestealalla aiheuttaman murroksen tutkimiseksi. Tässä tutkimuksessa lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutos sekä biopolttoaineiden jakeluvetoista tutkitaan öljy-yhtiöiden liiketoimintaa häiriyttävänä murroksena. Tutkimusraportissa häiriyttävä murros on määritelty sellaiseksi yrityksen liiketoimintaympäristössä tapahtuvaksi muutokseksi, joka muuttaa merkittävästi yrityksen liiketoiminnan edellytyksiä ja jonka jälkeen yritys ei voi pitkällä tähtäimellä jatkaa toimintaansa niin kuin ennen muutosta. (Utterback 1994, 30).

Toimialamuutokset eivät yleensä ole lähtöisin vain yhdestä muutosajurista – muutosta voi määrittää niin toimintaympäristön sisäiset kuin ulkoisetkin tekijät. Näin ollen teknologinen kehityskään ei usein synny tyhjiössä vaan siihen vaikuttavat muun muassa sosiaaliset tekijät sekä merkittävässä määrin poliittinen ja lainsäädännöllinen ympäristö, joka asettaa rajoituksia liiketoiminnan harjoittamiselle. Liiketoimintaympäristössä tapahtuva häiriyttävä murros vaikuttaa selkeästi organisaation liiketoiminta- ja ansaintamalliin. (Utterback 1994; De Wit & Meyer 2004; Andersson & Tushman 1986; Jobber 2010). Tässä tutkimuksessa häiriyttävää murrosta lähestytään teknologisten innovaatioiden, toimialan rakenteita ja kilpailuvoimia sekä liiketoimintamalleja käsittelevän kirjallisuuden kautta.

Teknologisilla innovaatioilla on ratkaiseva rooli toimialojen rakenteellisissa muutoksissa. Korvatessaan toimialalla käytössä olevaa teknologiaa uusi innovaatio luo kokonaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Samalla toimialalla aiemmin käytössä olleet resurssit ja kyvyt voivat muuttua tarpeettomiksi. Uusi teknologia voikin muodostaa uhan perinteisen toimialan koko olemassaololle. (Porter 1985; Cooper & Smith 1992; Utterback 1994, 158). Teknologisten innovaatioiden kirjallisuuden mukaan (e.g. Tushman & Anderson 1986; Christensen 1992, 1997; Cooper & Smith 1992) toimialan teknologisen murroksen takana voi olla joko tuotteen aikaisempaa halvempi hinta tai uusi ylivoimainen tuote.

McGahan (2004) mukaan toimialat muuttuvat, kun toimialan ydinprosessit (core activities) tai ydinresurssit (core assets) ovat uhan alla. Voidakseen luoda menestyksekkään strategian liikkeenjohdon tulee ymmärtää, miten toimiala on muuttumassa, ja minkälaisen uhan muutos asettaa toimialan vallitseville resursseille ja ydinprosesseille. Toimialan voidaan katsoa käyvän läpi radikaalia muutosta silloin, kun toimialan ydinprosessit ja – resurssit ovat molemmat uhan alla. Toimialan elinkaarimalleja voidaan käyttää hyväksi analysoitaessa, missä vaiheessa toimialan kehitys on. (McGahan 2004)

Porterin (1984) klassinen viiden voiman malli tarjoaa mahdollisuuden tarkastella toimialojen murroksia toimialan kilpailuvoimissa tapahtuvien muutoksien kautta. Toimialan kannattavuuteen vaikuttaa viisi voimaa, joidenka kokonaisvahvuus määrittelee sen, kuinka houkutteleva toimiala on yrityksen näkökulmasta: 1. Alalle tulijoiden uhka 2. Yritysten keskinäinen kilpailu 3. Korvaaminen 4. Ostajien neuvotteluvoima 5. Toimittajien neuvotteluvoima. Groven (1996, 27–31) mukaan yrityksen liiketoimintaympäristö muuttuu radikaalisti, kun jossakin kilpailukykyyn vaikuttavassa voimassa tapahtuu huomattava muutos. (Porter 1984).

Liiketoimintamalli on tapa ymmärtää yrityksen liiketoimintaa kokonaisvaltaisesti. Pohjimmiltaan se on tarina, joka selittää miten yritys toimii. Liiketoimintamalli elää samalla yrityksen toimintaympäristön muutoksien mukana. Tässä tutkimuksessa yrityksen liiketoimintaa kuvataan kolmen eri teoreettisen lähestymiskulman avulla: kilpailustrategian ja asiakashyödyn, yrityksen arvoverkoston ja integroitumisasteen sekä yrityksen ansaintalogiikan kautta.

Teknologinen innovaatio asettaa yrityksen liikkeenjohdolle erilaisia haasteita teknologisen kehityksen eri vaiheissa (Mooren 1991; Lindroos & Lohivesi 2004, 69–74). Teknologisessa murroksessa yritys joutuu muokkaamaan liiketoimintamalliaan sekä tekemään päätöksiä muun muassa markkinoille murtautumisen ajoituksesta, käytettävästä teknologiasta sekä siihen sitoutumisen asteesta, vanhojen ja uusien toimintojen päällekkäisyyden asteesta sekä kilpailustrategian muokkaamisesta (Cooper & Smith 1992; Porter 1985, 217–236). Ensiksi markkinoille ehtivä yritys voi saavuttaa merkittäviä edelläkävijän etuja, mutta edelläkävijyyteen liittyy myös huomattavia riskejä (Porter 1985; Hill & Rothaermel 2003).

Liiketoiminnan ansaintalogiikan murtavat yhä useammin nimenomaan liiketoimintamallin innovaatiot esimerkiksi teknologisten innovaatioiden sijaan (Hamel, 1997, 2000). Organisaation toimintaympäristön muuttuessa vanhat liiketoimintamallit saattavat muuttua vähitellen tehottomiksi. (Hamel 2000; Kim & Mauborgne 2004.) Useilla toimialoilla liiketoimintamallien kehittäminen on muodostunut yhdeksi pääkilpailukeinoksi tuotteiden kehityksen sijasta (Hamel 1997; 2000). Hamelin (2000) korostaa innovatiivisten ratkaisujen merkitystä muuttuvilla markkinoilla, sillä ne ovat ainoa keino saavuttaa kestävä kilpailuetua.

Liiketoimintaympäristön häiriyttävästä muutoksesta puhuttaessa oleellista on ymmärtää, että sen jälkeen yritykset eivät voi enää pitkällä tähtäimellä jatkaa toimintaansa niin kuin ennen muutosta (Utterback 1994, 30). Tässä kappaleessa on kuvattuna tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Luvussa 5 palataan tähän viitekehysmalliin ja arvioidaan sen toimivuutta empiiristen tulosten valossa.

3. ÖLJYALA TUTKIMUSKOHTENA

Tämän kappaleen tarkoituksena on muodostaa lukijalle yleiskäsitys siitä, millainen on öljyalan arvoketju, ja kuvata miten polttonesteiden tukkumarkkinat toimivat. Lisäksi kappale esittelee tutkimuksen kohdeyrityksen osana polttonestealan arvoketjua. Kappaleessa 4 lukijalle kuvataan, miten biojakeluvelvoite on vaikuttanut toimialan rakenteisiin tutkimuksen kohdeyrityksen näkökulmasta.

Kappaleen ensisijaisena aineistona toimivat NEOT:in henkilökunnan ja johdon kanssa käydyt lukuisat keskustelut ja haastattelut sekä tutkijan oma työkokemus polttonestealalta. Lisäksi kappaletta varten on haastateltu yrityksen ulkopuolisia asiantuntijoita mukaan lukien valtion eri ministeriöiden neuvottelevia virkamiehiä sekä öljyalan johtoa Suomessa. Lisäksi aineistona on käytetty eri lähteistä koostettua markkinainformaatiota.

3.1 Öljyalan arvoketju

Tässä kappaleessa kuvataan, minkälainen arvoketju on syntynyt maailman suurimman teollisuuden alan ympärille. Hiilivedyt kulkevat pitkän matkan maakuoren sisältä huoltoasemalle ennen kuin valmis öljytuote lopulta päätyy polttoaineeksi asiakkaan auton tankkiin.

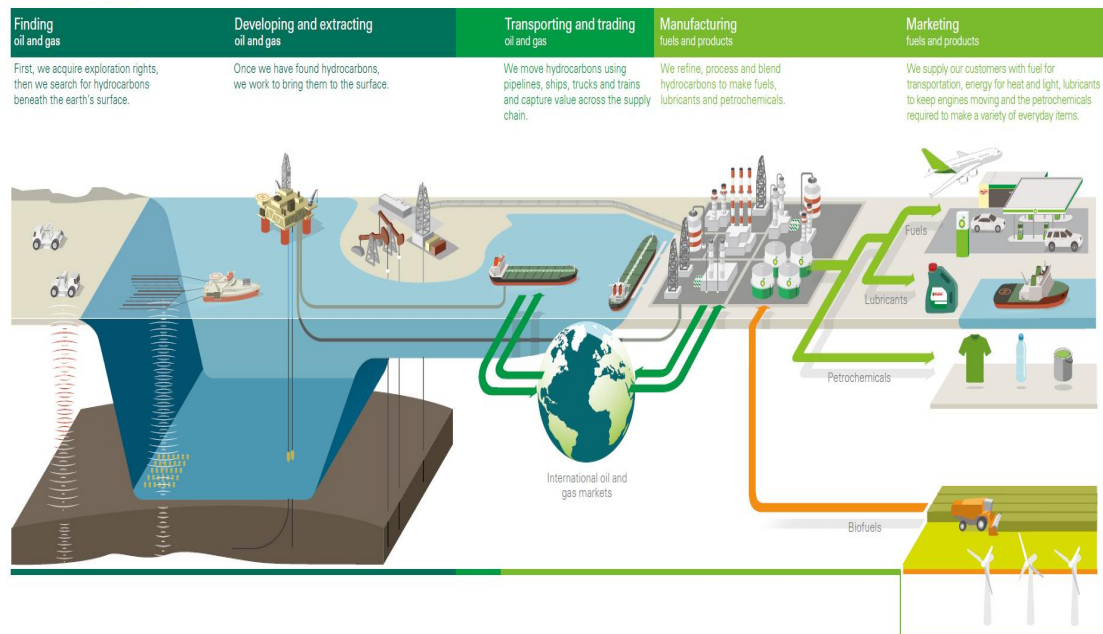
Öljyalan arvoketju jaetaan tässä tutkimuksessa neljään osaan: öljynetsintään ja -tuotantoon (upstreamiin), raakaöljyn kuljetukseen (midstreamiin) sekä (downstreamiin) öljyn jalostukseen ja öljytuotteiden vähittäismyyntiin. Kuviossa 16 on mallinnettu öljyalan toimintoja Porterin (1985) toimialan arvojen järjestelmän mukaan.



Kuva 16 Öljyalan arvojen järjestelmä Porterin (1985) mukaan

Vertikaalinen integraatio on ollut tyypillistä öljyalalle. Isot kansainväliset öljy-yhtiöt ovat hallinneet arvoketjun kaikkia vaiheita öljynetsinnästä aina öljytuotteiden myyntiin asiakkaalle huoltoasemalla.

Our business model



Kuvio 17 BP liiketoimintamalli (<www.bp.com/businessmodel>)

Öljynetsintä ja tuotanto (upstream)

Öljynetsintä ja – tuotanto tapahtuvat yhteistyössä kansainvälisten ja kansallisten öljy-yhtiöiden kesken, sillä öljynetsintä ja -poraus vaativat korkeaa osaamista sekä huipputeknologiaa, jotka vaativat huomattavia investointeja. Vastaavasti öljy-yhtiöt tarvitsevat valtioilta luvan öljynetsinnän harjoittamiseksi valtion alueella.

Viimeisen 150 vuoden aikana öljy-yhtiöt ovat poranneet yli kaksi miljoonaa öljylähdettä, joista monet ovat jo kuivuneet. Öljynetsintä on vaikeutunut merkittävästi ajoista, jolloin öljyä onnistuttiin ensimmäisen kerran pumppaamaan maankuoren päälle. Öljyvarantojen huventuessa öljylähteitä on alettu etsiä yhä vaikeammista paikoista ja uudet öljynporaus Hankkeet vaativat miljardien dollareiden investointeja. Monikansallisilla öljy-yhtiöillä on tarvittava osaaminen ja resurssit öljynetsintään sekä kyky kantaa huomattavia riskejä, jotka liittyvät hankkeisiin - yksittäisen operaation tappiot voivat olla miljardeja dollareita, jos öljylähteen tuottavuuslaskelmat eivät toteudukaan.^{4 5}

⁴Shellin kotisivut <http://www.shell.com/home/content/aboutshell/our_business/>

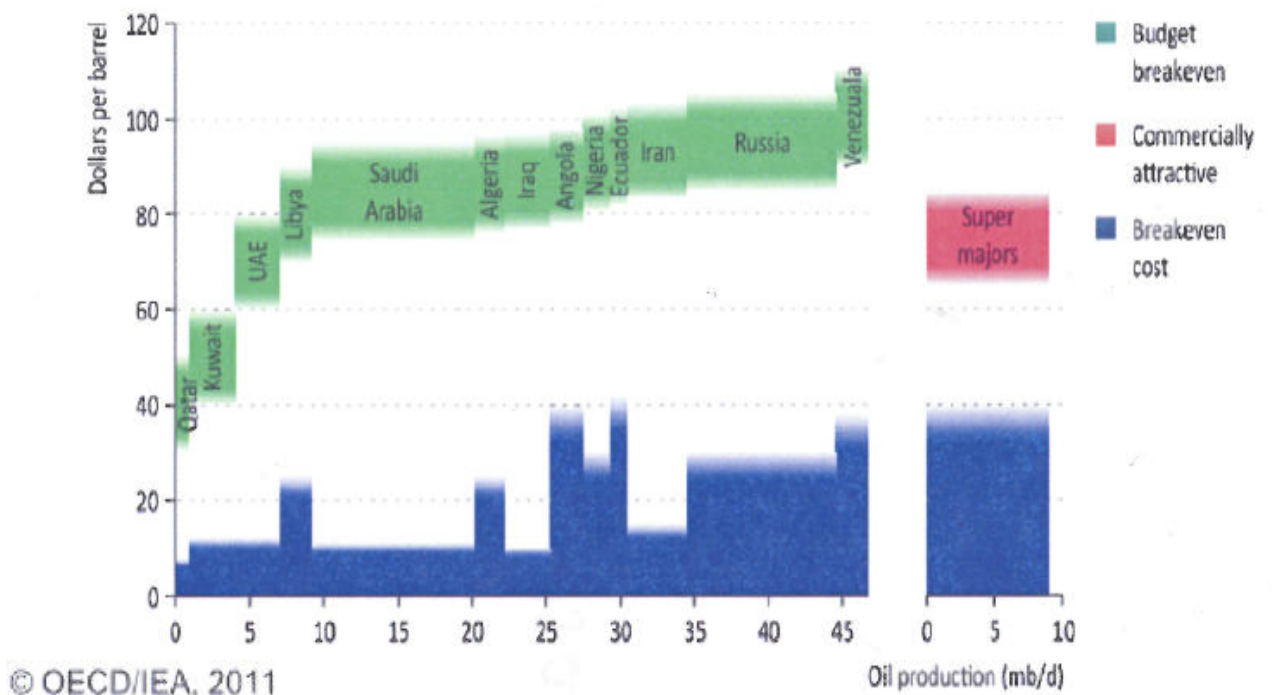
⁵ BP:n kotisivut

<<http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9021489&contentId=7039991>>

Riskeistä huolimatta öljyntuottaminen sekä uusien öljylähteiden etsiminen on erittäin houkuttelevaa isojen monikansallisten öljy-yhtiöiden näkökulmasta. Eräs tutkimukseen haastateltu öljyalan ammattilainen arvio öljyntuotannon vaikutuksia koko toimialalle seuraavalla tavalla:

Öljyalan arvoketjussa 100 %, jos ei ihan kaikki niin ainakin suurin osa voitoista tehdään nimenomaisesti ketjun upstream-vaiheessa. Se on helppo huomata seuraamalla, mihin isot monikansalliset öljy-yhtiöt ovat investoineet viime vuosien aikana.

Kuviosta 18 voidaan havaita, että korkea öljynhintaa on tukenut öljyntuotannon marginaaleja, jotka tuotantomasta riippuen näyttävät erittäin houkuttelevilta raakaöljyn hinnan ollessa yli 100 dollaria barrelilta.



Kuvio 18 Nykyisen öljyntuotannon ja öljynhintojen suhde (OECD/IEA < <http://www.ica.org/publications>>)

Maailmanmarkkinoilla on käytössä eri hintanoteerauksia ja johdannaisia, joilla hinnoitellaan raakaöljyn eri laatuja. Raakaöljyn ominaisuudet vaihtelevat tuotantomaa ja lähteen mukaan. Öljyntuottajalla ei käytännössä ole mahdollisuutta vaikuttaa raakaöljyn laatuun - tuote on sitä, mitä öljylähteestä on mahdollista pumpata.

Öljyntuottajamaat pystyvät kuitenkin tuotantomääriä rajoittamalla tai lisäämällä vaikuttamaan öljynmaailmanmarkkinahintaan.

Öljynkuljetus (midstream)

Raakaöljyn kuljetus öljylähteeltä öljyjalostamolle tapahtuu pääasiallisesti joko öljyputkia pitkin tai tankkerilaivolla. Raakaöljyä, muita syöttöaineita ja jalostettuja öljytuotteita voidaan kuljettaa meritse tai öljyputkia pitkin suhteellisen alhaisin kustannuksin, mikä tekee öljyteollisuuden liiketoimintaympäristöstä maailmanlaajuisen. Öljykuljetusten hinnat määräytyvät maailmanmarkkinahintojen mukaan ja tankkerilaivojen kysynnän ja tarjonnan mukaan.

Öljynjalostus (downstream)

Raakaöljy on sellaisenaan heikosti hyödynnettävissä oleva tuote. Öljynjalostamon tehtävänä on jalostaa raakaöljystä erilaisia öljytuotekomponentteja, joita voidaan hyödyntää eri käyttötarkoituksissa. Jalostusprosessissa raakaöljyn jakeet erotetaan toisistaan ja tuotetaan komponenteiksi, joita sekoittamalla varsinaiset lopputuotteet syntyvät. Prosessin tuotteena syntyy karkeasti arvioiden aina kolmasosa raskasöljyä, kolmasosa keskitisleitä (kuten dieselpolttoainetta ja lentopolttoaineita) sekä kolmasosa bensiiniä ja kaasumaisia osia.

Jalostamossa valmistettavien jalostettujen öljytuotteiden valikoima ja laatu riippuvat pääosin syöttöaineena käytettävän raakaöljyn laadusta. Lisäksi jalostamon konfiguraatiolla voidaan tiettyyn rajaan asti vaikuttaa prosessissa syntyvien öljytuotteiden suhteeseen: tiettyjen jalostamojen konfiguraatiossa painotetaan bensiinin valmistusta, kun taas toisten konfiguraatiossa painotetaan keskitisleitä. Konfiguraatiossa voidaan keskittyä myös tiettyihin muihin erikoistuotteisiin, kuten nafteenisiin perusöljyihin ja bitumiin.

Öljynjalostuksessa liiketoiminnan tulos muodostuu marginaalien perusteella. Prosessissa käytettävät syöttöaineet että lopputuotteena syntyvät jalostetut öljytuotteet ovat perushyödykkeitä, joille maailmanmarkkinoiden noteeraukset määrittelevät hinnan. Tärkeimmät jalostusmarginaaleihin vaikuttavat tekijät ovat jalostettujen öljytuotteiden

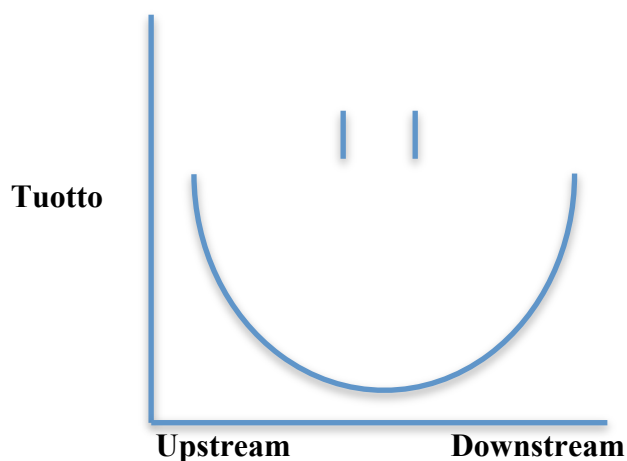
kysyntä ja hinta suhteessa raakaöljyn ja muiden syöttöaineiden tarjontaan ja kustannuksiin sekä jalostamojen konfiguraatio, kapasiteetti ja käyttöaste. Luonnollisesti myös logistiikka ja jalostamon sijainti vaikuttavat jalostamon tuotannon kannattavuuteen. Koska jalostamojen toimintakulut (raaka-ainekustannuksia lukuun ottamatta) ovat verrattain kiinteitä, jalostamojen tavoitteena on maksimoida käyttöasteet ja korkeamman lisäarvon tuottavien valmisteiden osuus sekä minimoida syöttöainekustannukset ja toimintakulut, kuten energiakustannukset.

Markkinointi ja jakeluverkosto (downstream)

Markkinoinnilla viitataan öljyalan arvoketjussa valmiiden öljytuotteiden myymiseen ja toimittamiseen tuotteiden loppukäyttäjille – toisin sanoen siis huoltoasemiin sekä polttoöljyn suoramyyntiin. Öljytuotteita toimitetaan säiliöautoilla huoltoasemille.

Hintakilpailu on kovaa huoltoasemien välillä, minkä seurauksena bensiinin ja dieselöljyn myyntikatteet ovat matalat. Suomessa huoltoasemaketjut ovat käyneet läpi muutoksia ja alalle on kehittynyt uusia liiketoimintamalleja, jotka perustuvat esimerkiksi miehittämättömiin asemiin tai kanta-asiakkaille suunnattuihin bonusjärjestelmiin.

Downstream-toiminnot ovat perinteisesti tarjonneet öljy-yhtiölle tavan rahoittaa upstream-hankkeita. Kuviossa 19 on hahmotettuna haastatteluissa esiinnoussut kuvio ”oil smile”, joka kuvaa öljyalan perinteistä ansaintamallia läpi toimialan arvoketjun.



Kuvio 19 Öljyalan perinteinen tuottojen jakautuminen arvoketjulla

Vertikaalisesti integroituneille öljy-yhtiöille osallistuminen polttonesteiden vähittäismyyntiin tarjoaa edelleen mahdollisuuden kontrolloida öljyntuotannon lisäksi myös öljytuotteiden kysyntää, mutta monilla kehittyneillä markkinoilla huoltoasemabisnes ei houkuttele enää puoleensa suurilla myyntikatteilla. Polttonesteiden jakeluverkoston hallinnalla on markkinatilanteesta riippuen edelleen strategista merkitystä tarjoten öljy-yhtiöille myyntikanavan öljytuotteilleen.

Öljytuotteiden tukkumarkkinat

Öljymarkkinat ovat hyvin kehittyneet ja toimivat – öljy on maailmanmarkkinoilla erittäin likvidi hyödyke. Öljykauppaa käydään niin raaka-öljyllä kuin jalostetuilla öljytuotteilla. Markkinat ovat globaalit ja tukkamarkkinoilla toimii erilaisia pelureita öljyalan arvoketjun eri vaiheista eri puolilta maapalloa. Öljyn tuottajat ja jalostajat pyrkivät myymään öljyä sen eri jalostusvaiheissa ja öljytuotteiden markkinointiyhtiöt puolestaan hankkimaan öljytuotteita loppuasiakkaille.

Öljytuotteilla käytävästä kaupasta merkittävä osa perustuu kahdenvälisiin sopimuksiin. Öljy-yhtiöt sitoutuvat myymään tai vastaavasti ostamaan tietyn volyymin tietyn ajan jakson aikana. Tällöin puhutaan niin sanotuista term-sopimuksista. Spot-markkinoista puhutaan puolestaan silloin, kun kauppaa käydään yksittäisistä öljyeristä. Öljymarkkinalla on myös paljon erilaisia johdannaisia kuten optioita, swappeja ja futuureja, joihin voi liittyä johdannaisesta riippuen myös fyysisiä öljyntoimituksia.

3.2 Öljyalan erityispiirteitä

Suuruuden ekonomia

Öllyteollisuudessa suuruuden ekonomian eli mittakaavaedun merkitys korostuu. Kiinteät kustannukset ovat huomattavat öljyalan arvoketjun jokaisessa vaiheessa, ja öljy-yhtiöiden täytyy tehdä mittavia ja pitkäkestoisia investointeja öljyntuotantoon, jalostukseen tai markkinointiin aloittaakseen toiminnan jollakin edellä mainituista toimialoista. Öljytuotteiden myynti puolestaan on pääosin marginaaleihin perustuvaa liiketoimintaa, jonka saaminen kannattavaksi vaatii suuria volyyymeja, jotta yksikkökustannukset laskevat kilpailukykyiselle tasolle.

Erään suomalaisen öljy-yhtiön johtajan kommentti tutkimushaastattelussa Suomen öljytuotteiden markkinoiden merkityksestä isoille kansainvälisille öljy-yhtiöille kuvaa hyvin mittasuhteita öljyteollisuudessa.

Bisnes on tottunut pyörimään volyymin kustannustehokkuudella... Shellin ja Esson kirjoissa koko Suomen polttonestekauppa hukkuu desimaaleihin, joilla ei ollut oikeastaan mitään merkitys näiden yritysten koko liiketoiminnan kannalta.

Öljytuotteet ovat perushyödykkeitä

Suurin osa markkinoilla olevista öljytuotteista on perushyödykkeitä, joiden hinta määräytyy noteerauksien mukaan maailmanmarkkinoilla. Myyjän on siten vaikea öljyalan arvoketjun eri vaiheissa saada suhteessa kilpailijoihin preemiohintaa tuotteestaan verrattuna tuotteen hintanoteeraukseen. Logistiikalla voi olla kuitenkin suuri merkitys tuotteen arvonmääräytymiseen, ja lisäksi marginaalisille tuoteryhmille on mahdollista muodostua markkinahinnan ylittävää lisäarvoa markkinatilanteesta riippuen. Tuotedifferoinnin merkitys kilpailuedun lähteenä kokonaisuudessaan ei ole kuitenkaan moneen muuhun toimialaan verrattuna ollut öljyteollisuudessa suuri.

Öljyn strateginen merkitys ja valtioiden säätely

Öljyn merkitys maailmantaloudelle on niin suuri, että monilla kansallisvaltioilla on intressinä olla mukana öljyteollisuudessa. Lisäksi energia-ala on vahvasti säädeltyä valtioiden sekä esimerkiksi EU:n taholta. Polttoaineille on asetettu erilaisia veroja, tulleja sekä asetuksia, jotka merkittävästi vaikuttavat öljyteollisuuden rakenteisiin.

Öljy-yhtiöiden vaikutusvalta

Öljyteollisuus on maailman ison toimiala. Isot kansainväliset öljy-yhtiöt ovat maailman merkittävimpiä yhtiöitä, jotka lobbaavat omien intressiensä puolesta aktiivisesti. Autoteollisuudella ja öljyteollisuudella on perinteisesti ollut lämpimät välit, ja voidaankin arvioida, että öljy-yhtiöillä on tietyssä määrin valtaa autoteollisuuden suuntaan.

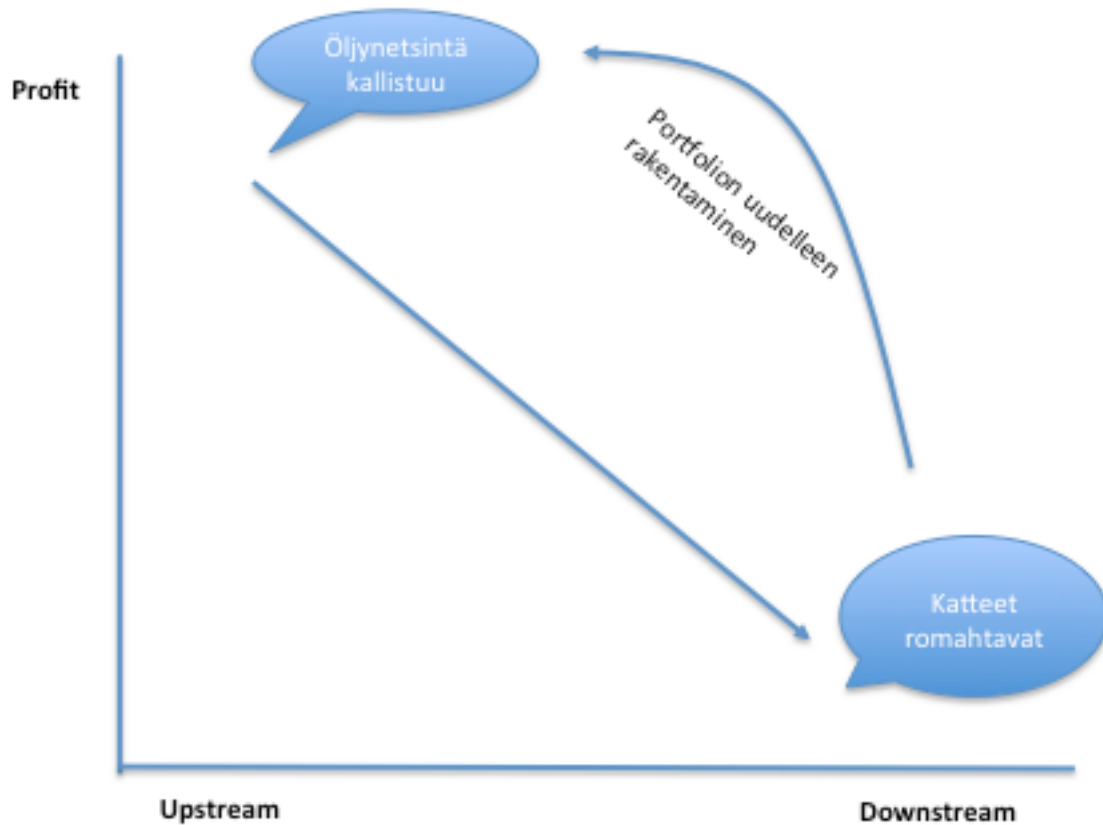
Öllyalan kehityssuuntia

Isoissa kansainvälisissä öljy-yhtiöissä perusbusiness on nimenomaan öljynetsintä... Upstream on se kohde, jonne organisaation pääasiallinen energia kohdistetaan.

Yleinen trendi öljyteollisuudessa 2000-luvulla on ollut, että maailman öljyvarantojen huetessa ja öljynetsinnän kallistuessa isot kansainväliset öljy-yhtiöt ovat kohdistaneet organisaatioidensa resurssit öljynetsintään ja tuotantoon. Isoissa kansainvälisissä öljy-yhtiöissä öljynetsintä on ollut liiketoiminnan ydin ja tuottoisin osa-alue öljyalan arvoketjussa. Samalla kyseiset yhtiöt ovat vähentäneet kontrolliaan ketjun toisesta päästä eli valmiiden öljytuotteiden markkinoinnista. Käytännössä tämä on näkynyt esimerkiksi siinä, että isot kansainväliset öljy-yhtiöt poistuivat kaikki Suomen markkinoilta.

Silloin kun ollaan tilanteessa, jossa pääoman tarve on kasvava ja investoinnit uusiin öljykenttiin lisääntyä kokoajan, niin koko portfolion uudelleen rakentaminen lähtee siitä, että otetaan resurssit pois pienistä ja sitä kautta keskitytään isompiin juttuihin...

Kuviossa 20 on hahmotettu öljyalan arvonmuodostuksen muutos käyttäen pohjana kuviossa 19 esitettyä ”oil smile”-mallia.



Kuvio 20 Öljyalan arvonmuodostuksen muutos

ExxonMobilin (2013) energiakatsaus ennustaa, että energiantarve kasvaa merkittävästi ei-OECD maissa kuten Intiassa ja Kiinassa, mikä edustaa lähes kaikkea energiantarpeen kasvua maailmanlaajuisesti. Isot kansainväliset öljy-yhtiöt ovatkin hakeneet kasvua nimenomaan kehittyviltä markkinoilta.

Shell teki päätöksen, että 35 maan markkinoilta irtaudutaan seuraavan viiden vuoden aikana... Logiikka siinä on se, että keskitytään isolla kassavirralla oleviin maihin, jolla pystytään sitten rahoittamaan osa upstreamista...

3.3 Tutkimuksen kohdeyritys North European Oil Trade Oy

North European Oil Trade Oy on polttonesteiden hankinta- ja logistiikkayritys. NEOT:in tarkoituksena on hankkia osakkailleen polttonesteitä mahdollisimman kustannustehokkaasti kilpailukykyiseen hintaan. NEOT:in omistavat SOK (66 %) ja St1 Oy (34 %).

NEOT on Itämeren alueen merkittävin riippumaton öljytuotteiden hankintayhtiö ja se toimii aktiivisesti globaaleilla polttonesteiden tukkumarkkinoilla. NEOT:in liikevaihto oli vuonna 2011 3,5Mrd euroa ja yrityksen toimittamien polttonesteiden kokonaisvolyymi oli 3Mrd litraa. Karkeasti arvioiden NEOT vastaa noin puolesta koko Suomen polttonesteiden jakelusta⁶.

Suomessa öljytuotteiden myynnissä on tapahtunut viime vuosina keskittymistä suurten kansainvälisten öljy-yhtiöiden Jetin, Esson ja Shellin myytyä oman liiketoimintansa kilpailijoilleen. Tämän seurauksena Suomessa polttonesteiden vähittäiskaupassa on jäljellä enää neljä pääkilpailijaa: Neste, Teboil, S-ryhmä ja St1. Markkinaosuudet vuonna 2011 jakaantuivat neljän pääkilpailijan kesken verrattain tasaisesti bensiinin kohdalla, mutta keskitisleiden (diesel ja kevyt polttoöljy) ja raskaan polttoöljyn kohdalla löytyy merkittäviä eroja markkinaosuuksissa.

⁶Öljylan keskusliiton tilastot < <http://www.oil.fi/?m=charts&id=292&lang=fi>>

Markkinaosuudet öljytuotteiden myynnissä 2011 (%)

	Bensiini	Dieselöljy	Kevyt polttoöljy	Raskas polttoöljy
ABC	28,7	12,1	0,0	0,0
Neste Oil	27,1	39,1	35,2	46,9
Seo	2,9	1,8	2,0	0,0
St1*	23,2	19,7	21,4	3,9
Teboil	18,1	27,2	32,2	49,2
Muut	0,0	0,0	9,2	0,0
	100,0	100,0	100,0	100,0

*St1 ja St1 Energy (Shell) myynnit on yhdistetty vuoden 2011 tilastosta alkaen.

Lähde: Öljyalan Keskusliitto

Kuvio 21 Markkinaosuudet öljytuotteiden myynnissä 2011 (Öljyalan Keskusliitto)

NEOT:in osakkaina ovat kaksi toisistaan hyvin poikkeavaa omistajaa: SOK on monialayritys, jonka strateginen painopiste ei ole liikennepolttonesteiden kauppa. St1 puolestaan on täysiverinen energiayhtiö, jonka strategiana on tehdä vastuullisen energian myynnistä tuottoisaa liiketoimintaa. NEOT:in asiakaskunnan strategiana on keskittää kaikki polttonesteiden hankintaan liittyvät toimet NEOT:ille. NEOT:in asiakkaat voidaan segmentoida huoltoasemaketjuihin sekä polttoöljyn suoramyymiin. NEOT:in asiakasketjuista S-ryhmä ja sen eri osuuskaupat omistavat ABC-liikenneasemat sekä S-ryhmän polttoöljymyynnin. St1 Oy:hyn puolestaan kuuluvat St1-liikenneasemat sekä polttoöljyn suoramyynti. Yritysjärjestelyiden seurauksena Suomen ja Ruotsin Shellin huoltoasemat siirtyivät St1 Group Oy:lle.

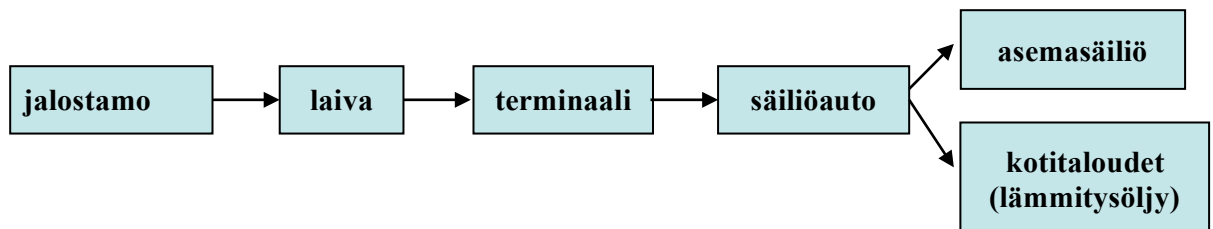
NEOTin asiakaslupauksena on ylivoimainen ja todennettava kustannustehokkuus sekä kilpailukykyinen palvelutaso kaikilla toiminnan osa-alueilla. NEOT:in tarjoaman asiakashyödyn peruslähtökohtana on, että NEOT takaa asiakkailleen hyvän suhteellinen kilpailukyvyyn polttonesteiden hankinnassa sekä operatiivisen kustannustehokkuuden kaikissa logistisissa toiminnoissa.

North European Oil Trade Oy hankkii polttonesteitä maailmanmarkkinoilta. NEOT:n kanssa samoista hankintakanavista kilpailevat kaikki Itämeren alueella toimivat öljy-yhtiöiden hankintaorganisaatiot. NEOT:in tavoitteena on taata asiakasketjuilleen

kokonaisvaltaiset ja kattavat logistiikkaan liittyvät palvelut. Suhteellisen kilpailuedun lähteenä on kustannustehokkaimpien logistiikkaratkaisujen tarjoaminen pitkällä aikavälillä.

NEOT vastaa polttonestekaupan arvoketjussa hankinnasta ja logistiikasta. Polttonestekaupan arvoketju jakautuu hankinnan ja logistiikan osalta seitsemään selkeään osa-alueeseen:

1. Lastaus laivaan jalostamolta tai terminaalista
2. Merikuljetus
3. Laivan purkaminen terminaalilla
4. Välivarastointi
5. Kuormansuunnittelu ja lastaus säiliöautoon
6. Tiekuljetus
7. Purkaminen asiakkaan säiliöön



Kuvio 22 NEOT:in logistisen toiminnan prosessikaavio

4. BIOJAKELUVELVOITTEEN AIHEUTTAMA MURROS

Tässä kappaleessa kuvataan biojakeluelvoitteen polttonestealalla aiheuttamaa murrosta Suomessa. Muutosta tarkastellaan tutkimuksen kohdeyrityksen näkökulmasta. Kappale 3 toimii vertailukohtana muutoksen kuvaamiselle.

Kappaleen ensisijaisena aineistona toimivat NEOT:in henkilökunnan ja johdon kanssa käydyt lukuisat keskustelut ja haastattelut sekä tutkijan oma työkokemus polttonestealalta. Lisäksi kappaletta varten on haastateltu yrityksen ulkopuolisia asiantuntijoita mukaan lukien valtion eri ministeriöiden neuvottelevia virkamiehiä sekä öljyalan johtoa Suomessa. Lisäksi aineistona on käytetty eri lähteistä koostettua markkinainformaatiota.

4.1 Biojakeluelvoite synnyttää biopolttoaineiden kysynnän Suomeen

4.1.1 Biojakeluelvoite ja energiaverotus

EU on asettanut vuonna 2009 RES-direktiivissä tavoitteen, että uusiutuvien energianlähteiden osuus energiankulutuksesta tulee vuoteen 2020 mennessä olla vähintään 20 prosenttia ja biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineiden energiasisällöstä vähintään 10 prosenttia⁷. RED, RES – Renewable Energy Directive, Renewable Energy Sources on uusiutuvan energian edistämisdirektiivi, joka luo Euroopassa yhteiset puitteet sille, kuinka uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa energiankäyttöä edistetään. Se asettaa sitovat kansalliset tavoitteet uusiutuvan energian käytölle ja määrittelee, mikä on uusiutuvaa energiaa ja mitä uusiutuvan energian tuotantoketjun tarkastelussa on otettava huomioon.

Eduskunta on direktiiviin pohjautuen säätänyt lain biopolttoaineiden käytön edistämisestä 13.4.2007/446 tavoitteenaan korvata moottoribensiinin ja dieselöljyn käyttöä liikenteessä. Lakiin on kirjattu, että Suomessa biopolttoaineiden osuus tulee vuoteen 2020 mennessä olla vähintään 20 %.⁸

Suomessa vuoden 2011 alussa voimaan tullut biopolttoaineiden jakeluelvoitelaki asettaa biopolttoaineiden jakeluelvoitteeksi polttoaineiden energiasisällöstä laskettuna:

• vuosille 2011-2014	6 %
• vuonna 2015	8 %
• vuonna 2016	10 %
• vuonna 2017	12 %
• vuonna 2018	15 %
• vuonna 2019	18 %
• vuonna 2020	20 %

⁷ Euroopan Unionin virallinen lehti L 140/16 <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fi:PDF>> 5.6.2009.

⁸ Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446 <<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>> 13.4.2007

Biopolttoaineilla tarkoitetaan nestemäisiä ja kaasumaisia liikenteessä käytettäviä polttoaineita, jotka tuotetaan biomassasta. Yleisimmät liikenteessä käytettävät biopolttoaineet ovat biodiesel, bioetanoli, kasviöljy sekä biokaasu. Polttoaineiden jakelijat ovat velvollisia toimittamaan biopolttoaineita kulutukseen biopolttoaineiden jakeluvelvoitteen mukaisesti. Biovelvoite koskee kaikkia liikennepolttoaineiden jakelijoita, jotka ovat valmistusverolain mukaisesti verovelvollisia, ja se lasketaan jakelijoiden kulutukseen toimittaman polttoaineen kokonaisenergiasisällöstä. Jakeluvelvoitteen laiminlyömisestä seuraava sanktio, seuraamusmaksu on suuruudeltaan 0,04 euroa megajoulelta, mikä tekee velvoitteen laiminlyömisestä taloudellisessa mielessä käytännössä mahdotonta.⁹

Suomessa lainsäädännöllä kannustetaan lisäksi ruokaketjuun kuulumattomasta biomassasta jalostettujen – eli niin sanottujen toisen sukupolven tuplalaskettavien biopolttoaineiden – jakeluun, sillä niiden energiasisältö lasketaan täyttävän jakeluvelvoitteen kaksinkertaisena.¹⁰ Tuplalaskettavien biopolttoaineiden kannustinjärjestelmä ei ole vielä käytössä koko Euroopan laajuudella, mutta Suomi, Iso-Britannia, Alankomaat, Italia sekä Saksa tunnustavat lainsäädännössään tuplalaskettavuuden. Huomioitavaa onkin, että tuplalaskettavista bioraaka-aineista saatava laskentahyöty ei ole voimassa koko EU:n alueella ja niissäkin maissa, jossa tunnustetaan tuplalaskettavuus, säännöt ovat erilaisia eri maiden sisällä.

Energiavero

Suomessa polttoainevero koostuu energiasisältö- sekä hiilidioksidiverosta; lisäksi verojen päälle valmisteverollisille yhtiöille tulee maksettavaksi niin kutsuttu huoltovarmuusmaksu. Energiaverotusta uudistettiin perusteellisesti vuoden 2011 alussa, jolloin liikenne- että lämmityspolttoaineita aloitettiin edistyksellisesti verottaa polttoaineen energiasisältöön ja hiilidioksidipäästöihin perustuen. Liikenteen polttoaineilla myös lähipäästöt ja kevyellä polttoöljyllä rikkipitoisuus vaikuttavat verotasoon.

⁹ kts. edellinen

¹⁰ Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>> 13.4.2007

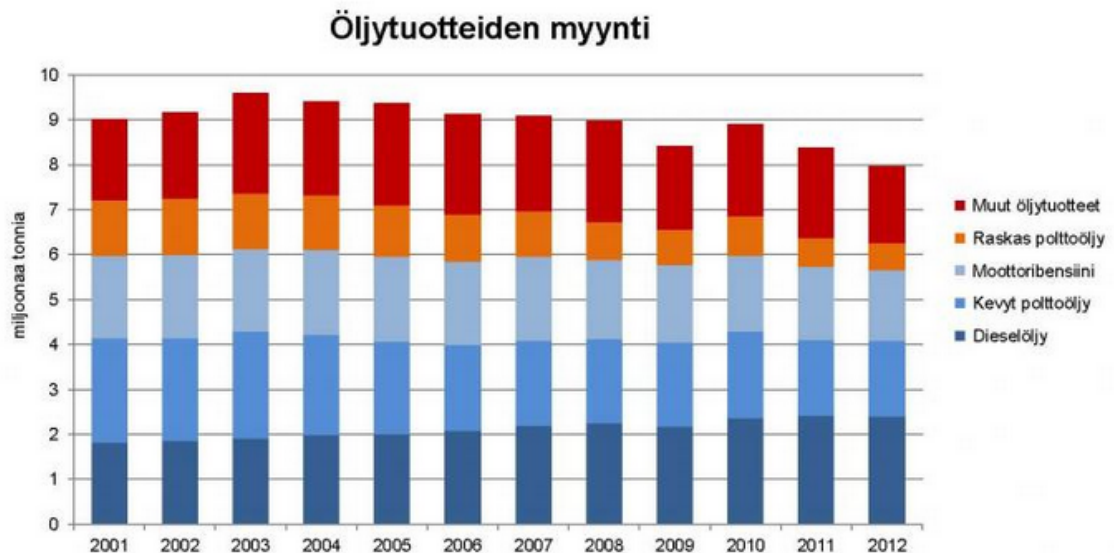
Energiaverouudistus suosi biokomponentteja sisältäviä polttoaineita kuten verotaulukkoa (Liite 1) lukiessa käy ilmi. Käytännössä katsoen biokomponenteilla on aina alhaisempi veroaste kuin niillä fossiilisilla komponenteilla, joita biopolttoaineet korvaavat. Esimerkiksi bensiinin ja etanolin veroero on 26,72 snt/l, minkä seurauksena öljy-yhtiöiden on lähes tulkoon markkinatilanteesta riippumatta kannattavaa jo pelkän verotuksen perusteella maksimoida etanolin blendaaminen bensiiniin. Lisäksi toisen sukupolven tuplalaskettavalle etanolille on alhaisempi vero kuin ensimmäisen sukupolven etanolille. Verotus suosii myös lähipäästöiltään alhaisempia parafiinisia polttoaineita kuten Nesteen NExBTL-teknologialle valmistettua HVO-biodieseliä.

Bensiinin verotaso pysyi ennallaan vuoden 2011 alun energiaverouudistuksessa. Dieselöljylle tuolloin päätetty verotason korotus, noin 8 senttiä/litra, sovittiin tulevaksi voimaan vasta vuoden 2012 alussa. Bensiini- ja dieselkäyttöisten ajoneuvojen erilaista verorasitusta tasataan edelleen käyttövoimaverolla. Sitä alennetaan sekä henkilöautoilla että raskaassa liikenteessä dieselöljyn 8 sentin veronkorotuksen johdosta. Energiaverotus - ¹¹

4.1.2 Polttonesteiden ja biokomponenttien kysyntä Suomessa

Suomessa liikennepolttoaineiden kulutus vuonna 2012 oli yhteensä 3969kt eli tuhatta tonnia. Vuonna 2012 Suomessa myytiin 1569,1kt moottoribensiiniä, 2399,9kt dieselöljyä sekä 1695,8kt kevyttä polttoöljyä. Bensiinin osuus liikennepolttoaineista oli 39,5 % ja dieselin vastaavasti 60,5 %. Öljytuotteiden kysyntä kääntyi kokonaisuudessaan laskuun Suomessa vuonna 2003. Samaan aikaan bensiinin kysyntä on laskenut, dieselöljyn kysyntä puolestaan on vastaavasti kasvanut.

¹¹ Tärkeimpien öljytuotteiden valmisteverotus
<http://www.oil.fi/files/983_valmisteverot2011_2012.pdf>

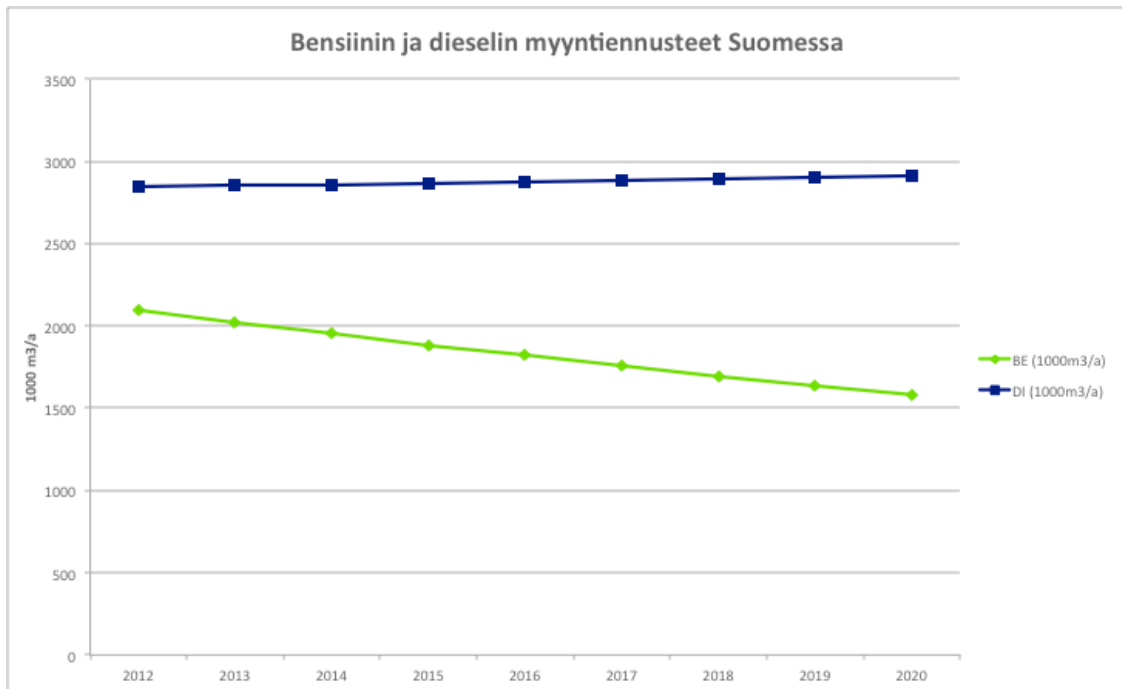


Öljytuotteiden yhteenlaskettu myynti kotimaahan oli vuonna 2012 vajaat 8 miljoonaa tonnia, mikä oli noin 5 % edellisvuotta vähemmän. Luvussa on energiatuotteiden lisäksi bitumit ja voiteluaineet sekä petrokemianteollisuuden raaka-aineet.

Lähde: Öljyalan Keskusliitto

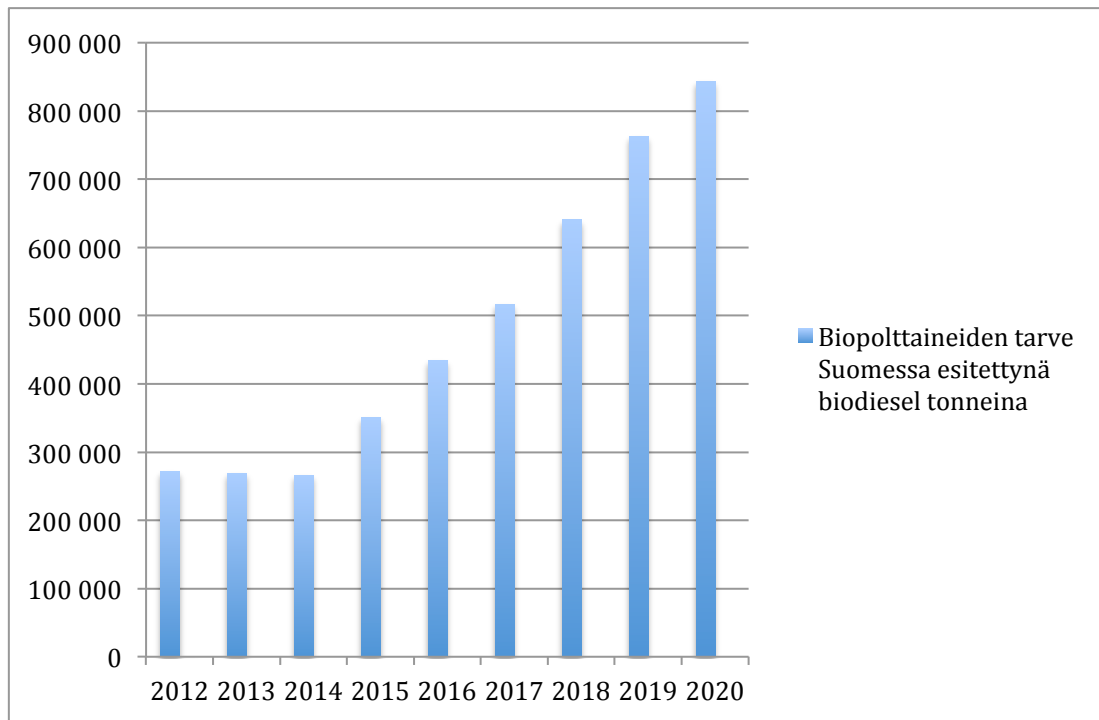
Kuvio 23 Öljytuotteiden myynti Suomessa (Öljyalan keskusliitto)

VTT (2011) arvioi polttonesteiden kokonaiskulutuksen laskevan vuoteen 2020 mennessä tasolle noin 3800 kt/vuosi. Öljyalankeskusliiton työryhmän arviot (2013) ennakoivat myös bensiinin ja kevyen polttoöljyn laskun jatkuvan sekä dieselöljyn kysynnän kasvun hidastumista. Kuviossa 24 on kuvattu bensiinin ja dieselin myyntiennusteita Suomessa perustuen öljyalan keskusliiton työryhmän arvioihin.



Kuvio 24 Bensiinin ja dieselin myyntiennusteet Suomessa (Öljyalan keskusliiton työryhmän arvio joulukuun 2013)

VTT:n raportin (2011) mukaan biopolttoaineiden 20 %:n osuus tarkoittaa noin 500 kt biodieseliä sekä 450kt bioetanolia eli yhteensä noin 950kt biokomponentteja. Laskelman oletuksena on ollut, että dieselin ja bensiinin myyntisuhde pysyy noin 40/60 tasolla. Jos kaikki käytössä olevat biokomponentit olisivat tuplalaskettavia, niin biokomponenttien kysyntä putoaisi käytännössä puoleen. Laskenta on teoreettinen ja tehty huomioimatta dieselin ja bensiinin polttoainestandardien asettamia rajoituksia biokomponenttien blendaamiseen. (Weymarn, Mäkinen, Kauppi, Akko-Saksa, Sipilä & Nylund, 2011)



Kuvio 25 Biopolttoaineiden tarve Suomessa (Öljyalan keskusliiton työryhmän arvio joulukuun 2013)

Kuviossa 25 on kuvattu öljyalan keskusliiton työryhmän arvioihin perustuen biopolttoaineiden tarpeen kehitystä Suomessa. Kappaleessa 4.3 käsitellään tarkemmin, miten biojakeluvelvoite on käytännössä mahdollista täyttää.

4.2 Biojakeluelvoite synnyttää biopolttoaineiden tuotannon Suomeen

Suomen EU:n yleistä tasoa korkeammalle asetetun biojakeluelvoitteen taustajajatuksena on ollut kotimaisen tuotannon käynnistäminen. Tuplalaskettavuuslaskennalla on ollut keskeinen rooli houkuteltaessa investointeja kotimaiseen biopolttoaineiden tuotantoon, sillä tavoitteena on ollut ohjata kysyntää erityisesti toisen sukupolven biopolttoaineisiin, joidenka tuotannossa Suomi toimisi edelläkävijänä ja voisi kilpailla osaamisellaan maailmanmarkkinoilla.

Perinteisesti öljy-yhtiöt ovat kontrolloineet koko öljyalan arvoketjua öljynetsinnästä lähtien aina huoltoaseman pumpulle asti. Öljytuotanto on keskittynyt öljytuottajamaiden sekä isojen monikansallisten öljy-yhtiöiden hallintaan ja pääomaintensiiviselle toimialalle tulonesteitä voidaan pitää korkeina. Biopolttoaineiden mahdollisuuksiin nousta korvaamaan öljytuotteita vaikuttaa kuitenkin merkittävästi öljyalan vakiintuneiden toimijoiden suhtautuminen uusiin polttoaineratkaisuihin. Biokomponenttien tuotannon aloittamiseen vaadittavat investoinnit eivät kuitenkaan ole yhtä mittavia kuin perinteisten öljytuotteiden. Valtioiden sääntelyllä ja erilaisilla tukitoimilla taattu biopolttoaineiden kysyntä on kuitenkin houkutellut uusia toimijoita polttonestealalle (Sorda, Banse & Kemfert 2010).

4.2.1 Kotimaiset tuotantolaitokset ja hankkeet

Vuonna 2013 Suomessa nestemäisten biopolttoaineiden tuotantoa harjoittaa Neste Oil ja St1 Biofuels Oy. Lisäksi UPM on julkistanut aloittavansa biodieselin tuotannon Lappeenrannan sellutehtaansa yhteydessä.

Neste Oil – NExBTL

Neste Oililla on Porvoon jalostamolla kaksi toisen sukupolven biodieseliä valmistavaa tuotantolaitosta, jotka perustuvat Neste Oilin kehittämään NExBTL-tuotantoteknologiaan. Ensimmäinen laitos käynnistyi kesällä 2007 ja toinen vuonna

2009. Laitosten tuotantokapasiteetit ovat 170 000 tonnia vuodessa, mikä riittää kattamaan koko Suomen biodieselin kysynnän.¹²

NExBTL-tuotantolaitoksia on Porvoon lisäksi Rotterdamissa ja Singaporessa. Neste Oil on investoinut yhteensä noin 2 miljardia euroa NexBTL-tuotantolaitoksiinsa tavoitteenaan nousta maailman johtavaksi biodieselin valmistajaksi.

St1 Biofuels Oy - Jäte-etanoli

St1 Biofuels Oy on St1 Oy:n vuonna 2006 perustettu tytäryhtiö. Yhtiö tuottaa hajautetun tuotannon menetelmällä biojätteistä ja elintarviketeollisuuden sivuvirroista etanolia liikenteen biopolttoaineeksi. St1 Biofuels Oy on perustanut eri puolille Suomea biojätteen käsittelylaitoksia sekä NEOT:in Haminan terminaalin yhteyteen etanolin väkevöintilaitoksen.

St1 Biofuels Oy pystyy vuonna 2011 tuottamaan noin 4 % koko Suomen bioetanolin kysynnästä. St1 Biofuels Oy:n visio on luoda 100.000 m³/a taloudellisesti kannattava jätteistä ja tähteistä valmistetun etanolin tuotanto vuoteen 2015 sekä 300.000 m³/a vuoteen 2020 mennessä.

NEOT on sopinut St1 Biofuels Oy:n kanssa etanolituotannon hankkimisesta.

UPM

UPM rakentaa raakamäntyöljystä biopolttoaineita valmistavan biojalostamon Lappeenrantaan. Teollisen mittakaavan investointi on ensimmäinen laatuaan maailmassa. Biojalostamon tavoitteena on tuottaa vuosittain noin 100 000 tonnia pitkälle jalostettua toisen sukupolven biodieseliä liikennekäyttöön. Rakentaminen UPM Kaukaan tehdasalueella alkoi kesällä 2012 ja jalostamo valmistuu vuonna 2014. UPM investoi biojalostamoon kaikkiaan noin 150 miljoonaa euroa.¹³

¹² Neste Oil

¹³ <http://www.upm.com/FI/MEDIA/Uutiset/Pages/UPM-rakentaa-maailman-ensimm%C3%A4isen-puupohjaista-biodieseli%C3%A4-valmistavan-biojalost-001-Wed-01-Feb-2012-10-05.aspx>

Metsäyhtiöiden biodiesel NER300-hankkeet

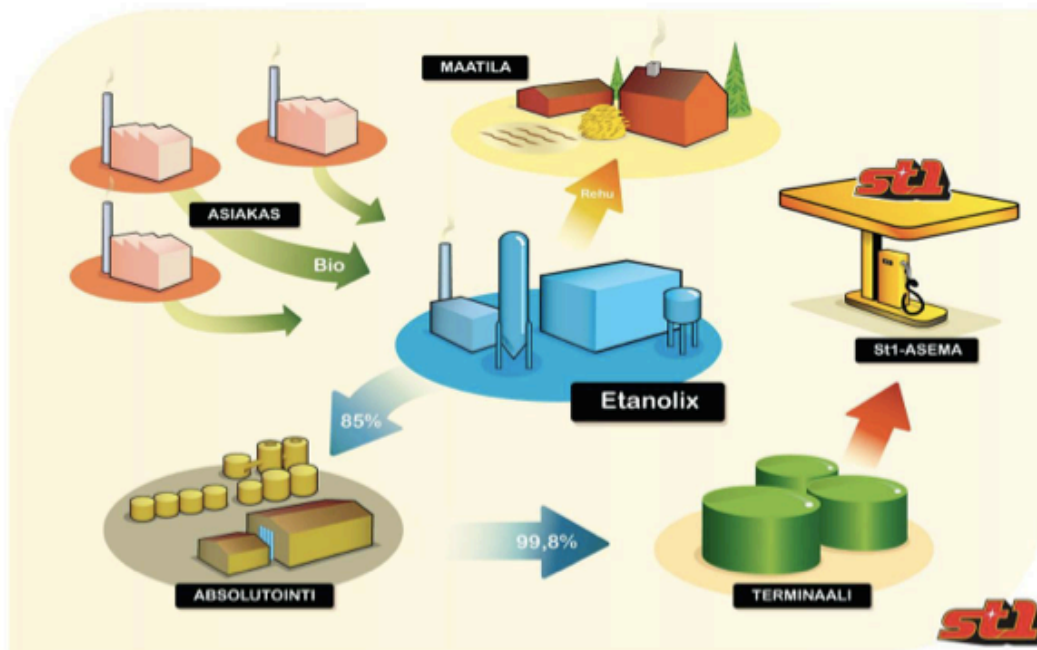
Suomalaiset metsäyhtiö Stora Enso sekä Metsäliitto ja Vapo ovat ilmoittaneet suunnittelevansa toisen sukupolven biodiesel-laitoksien perustamista Suomeen. Kaikkien hankkeiden teknologiset ratkaisut perustuvat pääpiirteittäin Fischer-Tropsch-menetelmään. Lopullisia päätöksiä hankkeiden suhteen ei ole vielä tehty, sillä kaikki yhtiöt myöntävät, että hankkeiden toteutuminen on vahvasti kiinni valtiolta ja EU:lta saatavien tukien määrästä sekä veropäätöksistä. Tällä hetkellä kaikki osapuolet valmistelevat hankkeitaan kuitenkin aktiivisesti.

Biopolttoainealan arvoketju

Öljyntuotannon rinnalle on syntynyt alati kasvava biopolttoaineala, mitä voidaan pitää polttonestealalla radikaalina muutoksena: Öljyntuottajien näkökulmasta biopolttoaineiden tuotanto ja kasvava kysyntä uhkaavat heidän ydinresurssejaan ja ydinkyvykkyyksiään, sillä uusien toimijoiden on mahdollista tuottaa polttoaineita öljyä korvaavista raaka-aineista. Öljynjalostamot eivät voi myöskään valmistaa biokomponenteista polttoaineita vaan biopolttoaineita tuotetaan erillisissä tuotantolaitoksissa. Yksinkertaistetusti voidaankin todeta, että jokainen tankattu biopolttoainelitra on litra pois öljyntuotannosta.

Suhteessa öljyalaan koko biopolttoaineiden tuotantoa voidaan luonnehtia hyvin monimuotoisiksi. Biopolttoaineen raaka-ainevirrat voivat koostua lukuisista eri lähteistä ja biokomponenttien tuotanto/jalostusprosessissa voi olla useita eri vaiheita. Näin ollen biopolttoainealan arvoketjukiin on monihaaraisempi kuin öljyalalla on perinteisesti totuttu.

Kuvassa 6 on havainnollistettu St1 Biofuels Oy:n jäteraaka-aineista valmistetun bioetanolin arvoketju. Kyseessä on yksi esimerkki siitä, kuinka biopolttoaineita voidaan tuottaa.



Kuvio 26 St1 Biofuels Oy:n etanolin tuotantoprosessi (www.st1.fi)

Erilaisten biopolttoaineiden arvoketjut voivat erota merkittävästi toisistaan: biodieselin ja bioetanolin sekä ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineiden tuotantojen kesken vaihtelevat erityisesti raaka-aineet sekä jalostusteknologia, minkä johdosta myös tuotteiden arvoketjut piirtyvät erilaisina. Biopolttoaineiden tuotantolaitoksen perustamiseksi ei välttämättä vaadita miljardien investointeja vaan pienemmän mittakaavan laitoksen käynnistäminen onnistuu öljynporaukseen verrattuna marginaalisilla kustannuksilla. Biokomponenttien raaka-aineiden kuljetusketju saattaa monessa tapauksessa olla huomattavan erilainen verrattuna raakaöljyn kuljetuksiin, sillä siinä missä öljytankkeri voidaan lastata täyteen raakaöljyä, niin esimerkiksi jäte-etanolin raaka-aineena käytettävä elintarviketeollisuuden jäte kerätään ja kuljetetaan kuljetusauto kerrallaan etanolin tuotantolaitoksille.

4.2.2 Biopolttoainealan erityispiirteitä

Ceasar, Riese & Seitz (2007) ovat tarkastelleet biopolttoainealan kehitystä ja arvioivat, että koko toimiala on vielä kehityksenä alkuvaiheessa. Biokomponenttien tuotantoon ja elinkelpoisuuteen vaikuttavat merkittävästi: 1. Raaka-aineiden hinta ja saatavuus sekä 2.

bioraaka-aineiden jalostusteknologian kehitys ja 3. valtioiden sääntely. Kaikki edellä mainitut tekijät käyvät läpi voimakasta muutosta. Lisäksi öljyn hintakehitys vaikuttaa ratkaisevasti biopolttoainealan kannattavuuteen. (Ceasar, Riese & Seitz 2007).

Biopolttoaineiden tuotannon kilpailukykyyn polttonestemarkkinoilla vaikuttavat erityisesti bioraaka-aineiden hintarakenne, biojalostusteknologiassa otetut edistysaskeleet sekä ehkä tärkeimpänä tekijänä lainsäädännöllisen toimintaympäristön kehitys. (Ceasar, Riese & Seitz 2007). Kaikkien edellä mainittujen tekijöiden voidaan katsoa olevan jatkuvan muutoksen tilassa. Lisäksi kuten jo aiemmin on todettu biopolttoainetoimialan kannattavuuden kannalta biopolttoaineiden hintasuhte öljytuotteisiin on ratkaisevassa asemassa.

Raaka-ainekustannukset ovat arviolta noin 50–80 % biopolttoaineiden tuotantokustannuksista. Muutokset raaka-ainekustannuksista voivatkin vaikuttaa huomattavassa määrin biopolttoaineiden tuotannon kannattavuuteen. Huomioitavaa on, että biopolttoaineita voidaan valmistaa lukuisista eri raaka-aineista, joiden saatavuus ja hinta saattavat vaihdella alueittain merkittävästi. Esimerkiksi brasilialainen sokeriruoko maksaa alle puolet siitä, mitä sitä voidaan halvimmillaan myydä Euroopassa. Toisaalta bioetanolin ja biodieselin valmistukseen eri menetelmillä voidaan käyttää lukemattomia erilaisia raaka-ainevirtoja. (Ceasar, Riese & Seitz 2007).

Monilla alueilla bioraaka-aineiden kasvava kysyntä uhkaa niin niiden saatavuutta kuin hintaa – muutokset kysynnässä saattavat muuttaa radikaalista raaka-aineiden hintoja, sillä monet teollisuuden alat saattavat olla riippuvaisia samoista raaka-aineista. (Ceasar, Riese & Seitz 2007). Vuonna 2011 valtaosa liikenteen energianlähteenä käytetyistä biokomponenteista maailmanlaajuisesti oli vielä ensimmäisen sukupolven bioraaka-aineista jalostettuja.

Jalostusteknologian kehittyminen mahdollistaa tulevaisuudessa biopolttoaineiden tuotantokustannusten alenemisen. Sen lisäksi teknologian kehittyminen mahdollistaa erilaisten raaka-ainevirtojen käyttöönoton, millä voi potentiaalisesti olla suuri vaikutus eri alueiden biopolttoaineiden tuotantoon. Ceasar & muut (2007) arvioivat, että seuraavan sukupolven jalostusteknologia voi muuttaa merkittävästi biopolttoaineiden

tuottajien kilpailukykyä maailmanmarkkinoilla. Esimerkkinä he käyttäjät jalostusteknologiaa, joka mahdollistaa bioetanolin valmistamisen sellukuiduista, mikä voi mahdollisesti uhata nykyisten raaka-aineiden viljelijöiden asemaa bioraaka-aineiden tuottajina. Uusien teknologioiden haasteena on kuitenkin tuotannon saamiseksi kaupallisesti kannattavaksi. (Ceasar, Riese & Seitz 2007).

Valtioiden sääntelyllä voidaan katsoa olevan suurin merkitys biopolttoaineiden tuotannon kehitykseen (Ceasar, Riese & Seitz 2007). Pääasialliset työkalut biopolttoainealan säätelemiseen ovat polttoaineiden pakolliset seossuhteet sekä biopolttoaineiden jakeluvelvoitteet, verohelpotukset sekä haittaverot ja biopolttoaineiden subventointi. Lisäksi valtiot ovat vaikuttaneet suoraan biopolttoaineiden tuotantoketjuun tukemalla viljelykasvien viljelyä ja työvoiman käyttöä sekä rakentamalla kannustinjärjestelmiä. (Sorda, Banse & Kemfert 2010).

4.3 Biokomponenttinvaihtoehdot

Tässä kappaleessa lukijalle kuvataan, millä polttoaine- ja biokomponenttinvaihtoehdoilla NEOT:in on mahdollista hoitaa biojakeluelvoite.

Uusien polttoainevaihtoehtojen tuominen markkinoille ei ole täysin ongelmaton, ja käytännössä biokomponenttien vaihtoehdot ovat varsin rajalliset. Biokomponenttien jakelun lisäämiselle on kaksi pääasiallista rajoitusta:

1. Ajoneuvojen moottoritekniikka – ajoneuvoille on määritetty mitä biokomponentteja ja missä suhteessa ne voivat käyttää
2. Infrastruktuurimuutokset polttoaineiden tuotannossa, jakelussa ja loppukäytössä

Bensiini ja diesel ovat muodostuneet autojen pääpolttoaineiksi muun muassa hyvän saatavuuden, suuren energiatihyden ja helpon käsiteltävyyden ansiosta. (Nylund & muut 2009, 18). Fossiiliset polttoaineet ovat käyneet läpi pitkän kehityksen jakson ja ne ovat yhdessä ajoneuvojen polttomoottoreiden kanssa hioutuneet hyvin toimiviksi kokonaisuuksiksi, mikä osaltaan rajaa uusien polttoainevaihtoehtojen leviämistä (Nylund & muut 2009, 19–20). Polttoainestandeilla rajoitetaan lisäksi polttoaineiden ja niiden komponenttien – mukaan lukien biokomponentit – ominaisuuksia ja käyttöä. Tällä pyritään turvaamaan polttoaineen hyvä käytettävyyden moottorissa sekä alhaiset pakokaasupäästöt. Euroopassa polttoaineiden standardeja kehittää CEN (European Committee for Standardization). (Nylund & muut 2009, 155–156).

Biojakeluelvoitteen myötä biokomponenttien osuus kasvanee kuitenkin voimakkaasti vuoteen 2020 asti. Nylund & muut (2009) arvioivat, että tässä tilanteessa erilaisten polttoaineseosten käyttämisestä voidaan pitää kustannustehokkaimpana tapana lisätä biopolttoaineiden jakelua, sillä ne eivät edellytä uuden jakeluverkon rakentamista vaan voivat hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria, ja tietyillä rajoituksilla bensiinin tai dieselin kanssa sekoitettavat biokomponentit soveltuvat nykyisen ajoneuvokannan käyttöön (Nylund & muut, 2009).

Seuraavaksi tarkastellaan eri biokomponenttien ominaisuuksia sekä mahdollisuuksia korvata fossiilisia polttoaineita ja täyttää biojakeluelvoitetta.

4.2.1 Etanoli moottoribensiinin korvaajana

Etanoli on tällä hetkellä maailman yleisin biopolttoaine ja se on myös ylivoimaisesti halvin markkinoilla oleva biokomponentti. Alkoholeja (etanoli, metanoli) voidaan käyttää joko bensiinin seoskomponentteina tai tietyin edellytyksin lähes sellaisenaan ottomoottorin polttoaineena. Metanolin käyttö on tällä hetkellä verrattain vähäistä, sillä se on käyttök teknisesti etanolia selkeästi hankalampi vaihtoehto. Alkoholia voidaan pitää luonnollisena bensiinin korvikkeena, ja tästä syystä alkoholi ei sovellu sellaisenaan tavanomaisen dieselmoottorin polttoaineeksi. (Nylund & muut 2009, 126–127)

Etanolia – ja lisäksi erilaisia eettereitä – käytetään yleisesti bensiinin seoskomponenttina. Polttoainestandardit asettavat kuitenkin vaatimuksia bensiinin laadulle ja rajoituksia muun muassa bensiinin happipitoisuudelle, minkä takia etanolin seoskäytölle on selkeät rajat. Bensiinin ja etanolin seokset voidaan luokitella matala- ja korkeeseosteisiin alkoholiseoksiin. (Nylund & muut 2009, 126–127)

Matalaseosteiset alkoholiseokset (E5, E10) ja eetterit

EU:ssa etanolin pitoisuusraja bensiinin seoskomponenttina oli pitkään 5 vol-% direktiivin 98/70/EY mukaan, mutta etanolin rajaa päätettiin nostaa 10 %:iin joulukuussa 2008 tehdyllä päätöksellä. Suomessa bensiinin peruslaatu 95E10 on vuoden 2011 alusta alkaen sisältänyt enintään 10 % etanolia. E10-bensiinin bioetanolimäärä voi vaihdella, ja se voi vaihtoehtoisesti sisältää myös eettereitä tai muita polttoainedirektiivin sallimia alkoholeja.

Suomessa on saatavilla kuitenkin edelleen enintään 5 % etanolia sisältävää 98E5 bensiiniä vanhempia moottoreita varten. Etanolipitoisuuden kasvattaminen saattaa aiheuttaa ongelmia vanhemmissa automalleissa, sillä etanoli on aggressiivinen joillekin kumi- ja muovimateriaaleilla ja polttoainejärjestelmän kevytmetalleille, minkä takia autoala vastustaa yli 5 %:n etanolia sisältävän bensiinin tankkaamista vanhempiin automalleihin. (Nylund & muut 2009, 127–129)

Öljyalan keskusliitto tarjoaa listan automalleista, joihin 95E10 bensiini soveltuu. Bensiinin soveltuvuus autoon määräytyy sekä oktaaniluvun että etanolipitoisuuden mukaan: auton oktaanivaatimuksen on täytyttävä eikä etanolipitoisuus saa ylittää soveltuvuusrajaa. (http://www.e10bensiiini.fi/e10-bensiinin_soveltuvuus/)

Etanoliin pohjautuvat eetterit, ETBE ja TAEE tarjoavat vaihtoehtoisen tavan sisällyttää etanolia bensiiniin. Käytöntechnisesti eetterit ovat alkoholeja paremmin blendattava vaihtoehto bensiinin seoskomponenteiksi, sillä eettereillä korroosion, höyrynpaineen sekä kosteusongelmien hallinta on helpompaa. Käytetyimmät eetterit ovat metanoliin pohjautuva MTBE sekä etanoliin pohjautuva ETBE. Polttoainedirektiivi päivityksen myötä raskaiden eettereiden maksimipitoisuudet ovat 15 tilavuus-%:sta 22 tilavuus-%:iin. Tällä hetkellä 98E5 käyttö

Etanolin ja eettereiden energiaosuus bensiinilaaduissa:

Moottoribensiinin energiasisältö eli polttoaineen lämpöarvo on 32 MJ/l

Bioetanolin energiasisältö on 21 MJ/l¹⁴

ETBE:n energiasisältö on 27 MJ/l ja se sisältää 37 % etanolia¹⁵

Annetuilla arvoilla voidaan johtaa laskukaava, jolla voidaan laskea, kuinka paljon eri matalaseosteiset bensiinilaadut täyttävät prosentuaalisesti biojakeluvuorot:

E5: $0,15 (0,37*27) / (0,15*27+0,85*32)=0,0441$	4,4 %
E10: $0,22 (0,37*27) / (0,15*27+0,85*32)=0,0711$	7,1 %
E10: $0,1*21 / (0,90*32+0,1*21) =0,0680$	6.8 %
JE10: $0,2*21 / (0,90*32+0,1*21) =0,1359$	13,6 %
E15: $0,15*21 / (0,85*32+0,15*21) =0,1038$	10.4 %
E25: $0,25*21 / (0,75*32+0,25*21) =0,1795$	18 %

Nykyisillä bensiinin laaduilla 98E5 ja 95E10 saavutetaan siis vain noin 6% biopolttoaineiden energiaosuus. Vertailun vuoksi on laskettu myös E15 ja E25 etanolin

¹⁴ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

¹⁵ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

prosentuaalinen osuus. Jos seoksessa käytettävä etanoli on tuplalaskettavaa, niin silloin päästään bioenergian osuuden suhteen E5 kohdalla 6,7 %:iin ja E10 13,6 %:iin.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että nykyisillä bensiinilaaduilla ei ole mahdollista täyttää 20 % biojakeluelvoitetta. Biojakeluelvoitteen täyttämisen kannalta onkin ratkaisevaa, miten bensiinin tuotelaadut kehittyvät Suomessa – nostetaanko etanolin enimmäismäärä 10 %:sta. Korkeamman etanolipitoisuuden käytöstä on kokemuksia muun muassa Yhdysvalloista, jossa E10 ja E15-laadut ovat olleet käytössä jo vuosien ajan. Suomessa siirtyminen E10-laatuun aiheutti kuitenkin jo valtaisan kohun, jonka takana oli kuluttajien epätietoisuus etanolin vaikutuksista ja soveltuvuudesta polttoaineeksi. Useat tähän tutkimukseen haastatelluista henkilöistä ilmaisi epäilyksensä korkeampia etanolipitoisuuksia kohtaan vedoten juuri kuluttajien reaktioihin E10-laadun kohdalla.

Korkeaseosetanoli E85

Korkeaseosetanoli E85 on alkoholipolttoainesekoitus, jossa on enintään 85 prosenttia etanolia ja vähintään 15 prosenttia bensiiniä. Etanolin ja bensiinin suhde voi vaihdella maittain vuodenaikojen mukaan: kesälaatuksena etanolipitoisuus on 70–85 % ja talvilaatuksena 50–85 %.

E85:sta voidaan käyttää niin kutsutuissa FFV-autoissa, joihin voidaan tankata joustavasti bensiinin ja etanolin seosta aina 85 %:n etanolipitoisuuteen asti. FFV-autojen järjestelmä perustuu polttoaineiden tunnistamiseen sekä polttoainemäärän ja sytytysennakon säätöön käytössä olevan polttoaineen mukaan. Auton valmistusvaiheessa teknologiasta aiheutuva lisäkustannus on marginaalinen. (Nylund & muut 2009, 131). Suomessa rekisteröityjä FFV-ajoneuvoja on arvioilta muutamia tuhansia.

Etanolin energiaosuus korkeaseospolttoaineissa (E85):

Moottoribensiinin energiasisältö eli polttoaineen lämpöarvo on 32 MJ/l

Bioetanolin energiasisältö on 21 MJ/l¹⁶

Annetuilla arvoilla voidaan johtaa laskukaava, jolla voidaan laskea, kuinka paljon eri korkeaseospolttoaineet täyttävät prosentuaalisesti biojakeluvuoroitetta:

$$\begin{aligned}\mathbf{E85:} & 0,85 \cdot 21 / (0,15 \cdot 32 + 0,85 \cdot 21) = 0,7881 & 78,9 \% \\ \mathbf{JE85:} & 1,7 \cdot 21 / (0,15 \cdot 32 + 0,85 \cdot 21) = 1,576 & 157,6 \%\end{aligned}$$

Kuten laskukaava osoittaa, niin korkeaseospolttoaine luovuttaa enemmän bioenergiaa kuin synnyttää jakeluvuoroitetta. Tuplalaskettavasta jäte-etanolista valmistettu E85 on siten erittäin tehokas tapa hoitaa biojakeluvuoroitetta.

Ylimääräisten megajoulen määrä JE85:ssä on 34,34mj/l

E85:den alhaisemman lämpöarvoa eli energiapitoisuuden vuoksi tilavuuspohjainen polttoaineen kulutus lisääntyy 25–40 % etanolipitoisuudesta riippuen (Nylund & muut 2009, 131). E85:den kuluttajahinnan bensiiniekvivalentin saa kertomalla hinnan noin 1,3:lla.

St1 Oy toi ensimmäisenä suomalaisena yrityksenä kuluttajamarkkinoille korkeaseosetanolin nimellä RE85. Elokuussa 2011 ABC-huoltoasemaketju lanseerasi korkeaseosetanolin nimellä Ekoflex-E85:n. ABC ja St1 Oy:n E85-tuotetta tarjoavien asemia on vuoden 2013 loppuun mennessä yli 100.

Vähäinen FFV-autojen määrä ja jakeluasemien rajallinen määrä ovat kuitenkin pitäneet E85:den kokonaisvolyymin maltillisena. Vuonna 2012 NEOT toimitti jakeluun 10000m³ E85-keorseosetanolia. E85-markkinan kasvun kannalta voidaankin pitää ratkaisevana, miten FFV-autokanta kehittyy.

Nylund & muut (2009, 24–25) muodostivat skenaarioita FFV-autokannan yleistymiselle Suomessa. Yleisesti ottaen ajoneuvokannan uusiutuminen Suomessa on verkkaista ja henkilöautojen käyttöikä on Suomessa EU-maiden keskiarvoa selkeästi pidempi. FFV-

¹⁶ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

autojen nopealle yleistymiselle nähtiin kuitenkin mahdollisuus, sillä FFV-tekniikka on markkinoilla laajalti muun muassa Ruotsissa ja Yhdysvalloissa, ja koska auton valmistuksen lisäkustannukset ovat kohtuullisen pienet. Skenaariolaskelmissa FFV-autojen myynnin maksimaaliseksi kasvuksi arvioitiin 10 prosenttiyksikön verran vuosittain. Maksimiskenaariossa FFV-autojen maksimaaliseksi määräksi arvioitiin vuonna 2020 olevan 550000-600000 FFV-autoa. Näiden autojen käyttämän etanolimäärän arvioitiin nousevan noin 200 miljoonaan litraan vuodessa. (Nylund & muut 2009, 24–25).

4.2.2 Korkeaseosteinen alkoholi dieselmoottorissa (E95)

Etanoli ei sovellu matalina seoksina dieselmoottoriin Ruotsissa on kuitenkin käytössä Scanian valmistamia etanolibusseja, joiden polttoaineena on E95-dieseletanoli. Tällä hetkellä Scania on ainoa E95:delle soveltuvien moottoreiden valmistaja. Käynnissä on kuitenkin erilaisia hankkeita, joidenka tarkoituksena on tuoda E95 raskaan kuljetuskaluston käyttöön. (Nylund & muut, 2009 134–135).

Etanolin energiasuus korkeaseospolttoaineissa (E95):

Dieselöljyn energiasisältö eli polttoaineen lämpöarvo on 36 MJ/l

Bioetanolin energiasisältö on 21 MJ/l¹⁷

Annetuilla arvoilla voidaan johtaa laskukaava, jolla voidaan laskea, kuinka paljon eri korkeaseospolttoaineet täyttävät prosentuaalisesti biojakeluvelvoitetta:

E95:	$0,95 \cdot 21 / (0,05 \cdot 36 + 0,95 \cdot 21) = 0,9172$	91,7 %
JE95:	$1,90 \cdot 21 / (0,05 \cdot 36 + 0,95 \cdot 21) = 1,8345$	183,5 %

Samoin kuin E85 niin E95 vapauttaa enemmän bioenergiaa kuin synnyttää velvoitetta. E95 on kuitenkin suunnattu selkeästi raskaalle kalustolle.

¹⁷ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

4.2.3 Perinteinen biodiesel (FAME)

Perinteisillä biodieseleillä tarkoitetaan erilaisia FAMEja (Fatty Acid Methyl Esther) eli rasvahappo metyyli estereitä. Yleisimmin käytetyt FAME laadut Euroopassa ovat: SME (Soyoil), PME (Palmoil), RME (Rapeseed), TME (Tallow), UCOME (Used Cooking Oil). TME ja UCOME ovat saaneet osassa jäsenmaissa tuplalaskettavan statuksen.

FAMEja voidaan käyttää sellaisenaan eli 100 % seoksina moottoreissa, joissa autonvalmistaja on sen erikseen sallinut, mutta yleisimmin niitä käytetään biokomponentteina EN590-dieselissä. Biodiesel on käytetyin biopolttoaine Euroopassa. Suomessa eri FAME-laatujen käyttö on haasteellisempaa, sillä biodieseleiden tyypillisesti huonot kylmäominaisuudet asettavat rajoituksia biodieseleiden blendaamiselle (Nylund & muut, 2009 136).

EU:ssa FAME:n määrä dieselpolttoaineessa oli aiemmin rajoitettu enintään 5 %:iin, mutta tällä hetkellä päivitetyn EN590-standardin mukaan sallittu maksimipitoisuus on 7 %; puhutaan niin sanotusta B7-laadusta. Suurempienkin FAME maksimipitoisuuksien blendaaminen on sallittua, mutta silloin huoltoaseman pumpulla suurempipitoisuus tulee merkitä erikseen.

Perinteisten biodieselkomponenttien osuus B7-diesellaadusta:

Dieselöljyn energiasisältö eli polttoaineen lämpöarvo on 36 MJ/l

Biodieselin (FAME) energiasisältö on 33 MJ/l¹⁸

Annetuilla arvoilla voidaan johtaa laskukaava, jolla voidaan laskea, kuinka paljon B7 diesel-laatu täyttää biojakeluvuorot:

$$\mathbf{B7:} \ 0,07 \cdot 33 / (0,93 \cdot 36 + 0,07 \cdot 33) = 0,064 \qquad 6,4 \%$$

$$\mathbf{B10:} \ 0,1 \cdot 33 / (0,9 \cdot 36 + 0,1 \cdot 33) = 0,0924 \qquad 9,2 \%$$

¹⁸ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

Tulokseksi saadaan, että B7 diesel-laadun energiasisällöstä on enintään 6,45 % bioenergiaa. Käytettäessä tuplalaskettavia FAME-laatuja voidaan saavuttaa 13 %-bioenergisäältä.

Euroopassa dieselien FAME-pitoisuudet ovat tyypillisesti 5-30 %. Saksassa ja Itävallassa käytetään jopa sataprosenttista biodieseliä. Yhdysvalloissa puolestaan pääasiallinen vaihtoehto on 20 %:n soijametyyliesteri. Periaatteessa biodieselin osuuden kasvattaminen olisi siten mahdollista. (Nylund & muut, 2009 136).

Suomen kylmäilmasto asettaa rajoituksia FAME-laatujen blendaamiselle. Suurin osa biodieselkomponenteista soveltuukin huonosti Suomen kylmän ilmaston asettamiin vaatimuksiin; Erityisesti suomen talvidiesel-laatua vasten blendaaminen on haastavaa. Kylmäominaisuuksiltaan parhaita FAME-laatuja – käytännössä vain puhdasta RME:tä – voidaan blenda Pohjoismaisessa ilmastossa ympärivuoden matalina seoksina. TME ja UCOME ovat tuplalaskettavia biodieseleitä, mutta niiden kylmäominaisuudet ovat esimerkiksi RME:hen verrattuna heikkoja.

Voidaankin todeta, että perinteisillä biodiesel-komponenteilla on käytännössä mahdotonta täyttää dieselin synnyttämä biojakeluvelvoite 2020.

4.2.4 Parafiiniset synteettiset polttoaineet dieselin korvaajina (BTL)

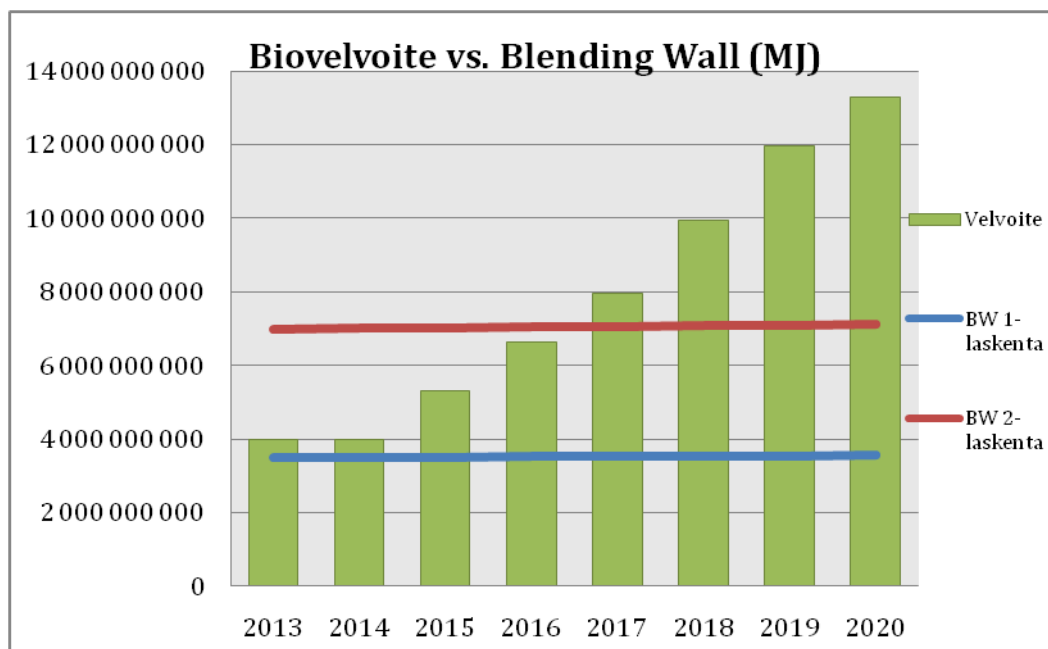
Nesteen valmistama NExBTL biodiesel-komponentti on täysin synteettinen diesel, mikä tarkoittaa sitä, että sillä on vapaa sekoitussuhde dieselöljyn kanssa. Toisin sanoen dieselautoissa voidaan käyttää 100 % NExBTL-polttoainetta ilman, että se vaatii muutoksia moottoriteknologiassa. Lisäksi NExBTL-dieselin kylmäominaisuudet (samepiste) voidaan säätää tuotantovaiheessa välille $-5...-30$ °C eri sääolosuhteita varten. Toisin sanoen tuote kestää Suomen vaativat pakkasolosuhteet. (NExBTL – Biodiesel fuel of the second generation; Copyright 2005 SAE International: 2005-01-3771).

Synteettisen biodieselin (BTL) energiasisältö on 34 MJ/l¹⁹

NExBTL-biodieselin hyvät blending-ominaisuudet tekevät siitä helpon tavan täyttää biojakeluvelvoitetta. Vuonna 2011 noin 90 % kaikesta Suomessa myydyistä biodieselistä oli Nesteen NExBTL-teknologialla valmistettua biodieseliä.

4.2.5 Vaihtoehdot 20% velvoitteen täyttämiseksi

Tällä hetkellä polttoaineen laatudirektiivin päivitys rajaa bensiinin etanolipitoisuuden 10 til-%:iin ja FAME-pitoisuuden dieselpolttoaineessa 7 til-%:iin. EU tasolla selvityksen alla on mahdollisuus käyttää 10–25 % etanolipitoisuutta tavanomaisissa autoissa, samoin tutkitaan 10 % FAME-pitoisuuden käyttöä dieselpolttoaineissa. Nykyisillä pitoisuuksilla saavutetaan kuitenkin vain noin 6,5 % energiaosuus. Nylund & muut (2009, 165) arvioivat, että bensiini ja diesel tulevat olemaan pääasialliset polttoainevaihtoehdot ainakin vuoteen 2020 saakka, mikä käytännössä tulee tekemään biojakeluvelvoitteen täyttämisestä haastavaa.



Kuvio 27 Biovelvoite ja Blending Wall

¹⁹ <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>

4.4 Biojakeluvolvoitteen täyttämisen logiikka

Uusiutuvan ja fossiilisen maailman ero: hinnoittelu ei ole enää samanlaista, biomaailmassa tuotteen arvo saattaa määräytyä ihan jostain muualta esimerkiksi mandaattien täyttämistä - rakenne on täysin eri.

– Jari Suominen, NEOT hallitus / StI Uusiutuva energia

Suomessa biojakeluvolvoitteen laiminlyömisestä seuraava sanktio määrittelee kustannusten ylärajan, jota kalliimmalla biojakeluvollisen yhtiön ei ole kannattavaa laskea biopolttoaineita liikkeelle. Biojakeluvollisen yhtiön näkökulmasta kannattaa siis toimittaa jakeluun vain sellaisia biokomponentteja, joidenka hankinnasta ei aiheudu suurempia kustannuksia kun lain asettamasta sanktiosta. Tällöin voidaan puhua biomegajoulen tuomasta hyödystä, sillä toimittamalla bioenergiaa jakeluun, yhtiö välttää sanktion.

Toisaalta biokomponenttien maailmanmarkkinahinnat pysyttelevät usein öljyn hintaa korkeammalla tasolla, mikä ei puolestaan kannusta biopolttoaineiden jakelun lisäämiseen yli biojakeluvolvoitteen edellyttämän energiaosuuden. Öljy- ja biotuotteiden markkinahinnat elävät jatkuvasti ja niiden hintasuhteet muuttuvat samalla. Tuotantokustannuksiin perustuen voidaan kuitenkin sanoa, että etanoli on bensaan nähden kilpailukykyisempi vaihtoehto kuin biodiesel fossiiliseen dieseliin verrattuna.

Öljy-yhtiön näkökulmasta tilanne on pelkistetysti seuraavanlainen: jos öljynhinta nousee suhteessa biokomponentteihin ja biosta tulee öljyä halvempaa, on kannattavaa lisätä biopolttoaineita jakeluun niin paljon kuin kappaleessa 4.2 kuvattujen rajoitusten suhteen on mahdollista; Bio on yksinkertaisesti halvin komponentti. Biokomponenttien puolestaan ollessa öljytuotteita kalliimpia niiden hyöty perustuu ainoastaan lainsäädännön – jakeluvolvoite ja verotus – tuomaan ekonomiaan.

Voidaan siis todeta, että laissa määrätty sanktio biojakeluvolvoitteen laiminlyömisestä sekä öljytuotteiden maailmanmarkkinahinnat asettavat rajat, joidenka välissä Suomessa toimivien öljy-yhtiöiden on järkevää toimittaa biopolttoaineita jakeluun. On tärkeää kuitenkin tiedostaa, että maailmanlaajuisesti lainsäädäntö ja markkinaolosuhteet

vaihtelevat merkittävästi, joten biopolttoaineiden jakelun ekonomia määräytyy jokaiselle markkinalle erikseen. On lisäksi tärkeää huomioida, että markkinatilanne on merkittävästi erilainen valmisteverollisen yhtiön näkökulmasta: valmisteverollinen yhtiö vie öljytuotteet verorajan yli, jolloin yhtiölle syntyy jakeluvelvoite ja verovelvoite. Yhtiö maksaa verot ja täyttää velvoitteen, mutta pääsee myös hyötymään biopolttoaineiden alhaisemmasta verokannasta. Tässä tutkimuksessa keskitytään kuvaamaan asiaa nimenomaan Suomen markkinan ja NEOT:in näkökulmasta.

4.4.1 Tuotteen arvon määräytyminen

Laissa biopolttoaineiden käytön edistämisestä ei ole erikseen määritelty, millä biokomponenteilla yhtiöiden tulisi täyttää biojakeluvelvoitteensa.²⁰ NEOT:in tavoitteena on täyttää biojakeluvelvoite mahdollisimman kustannustehokkaasti ja taloudellisesti kannattavasti. Biojakeluvelvoite lasketaan jakeluun toimitettujen polttonesteiden kokonaisenergisäällöstä.²¹ NEOT:in näkökulmasta biokomponenttien hankintahinta ja arvo (\$/m³) on siten kytköksissä niiden vapauttamaan energiasältöön (megajoule) sekä niiden verotukseen.

Biopolttoaineiden kohdalla ei ajatuksellisesti osteta enää pelkkiä barreileita vaan hankinnassa otetaan huomioon myös niiden vapauttamat megajoulet.

Taloudellisesti kannattavinta on siten täyttää kaikkien polttonesteiden synnyttämä biojakeluvelvoite megajouleissa laskettuna yksikköhinnaltaan absoluuttisesti halvimmallalla biokomponentilla. Biokomponenttien jakelulle on kuitenkin monia rajoituksia, joita kuvattiin kappaleessa 4.2, eikä biojakeluvelvoitetta ole siten välttämättä mahdollista täyttää vain absoluuttisesti halvimmallalla biokomponentilla. Seuraavaksi havainnollistetaan biomegajoulen arvon määräytymistä NEOT:in näkökulmasta.

²⁰ Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>> 13.4.2007

²¹ Laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä 13.4.2007/446
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446>> 13.4.2007

Etanoli on pitkään ollut maailman edullisin biopolttoaine. Koko biojakeluelvoitteen täyttäminen etanolilla olisi siten NEOT:in kannalta taloudellisin vaihtoehto hoitaa biojakeluelvoite. Nykyisillä tuotelaaduilla ja polttonesteiden kysyntärakenteella Suomessa (kts. kappale 4.2) on kuitenkin mahdotonta toimittaa tarpeeksi etanolia jakeluun, jotta koko biojakeluelvoite täytyisi kokonaisuudessaan. Siltä osin kuin NEOT pystyy täyttämään etanolilla biojakeluelvoitteen, NEOT:in biomegajoulestsa saatava hyöty voidaan laskea etanolin hankintahinnan ja lain asettaman sanktion välisenä erotuksena. Etanolin hankintahinnan vaihtoehtoiskustannuksen puolestaan määrittää seuraavaksi halvin biokomponentti, jota NEOT voi toimittaa jakeluun.

Kappaleessa 4.3 kuvattiin, kuinka arvon määräytyminen on muuttunut biomaailmassa. NEOT:in näkökulmasta biojakeluelvoite on monimutkaistanut tuotteiden kustannusten kohdentamista ja polttonesteiden tukkuhinnoittelua, sillä kustannuslaskennassa on tarkoituksenmukaista huomioida biomegajoulen hankintakustannus, mutta myös ottaa huomioon biomegajoulen vapauttamisesta seuraava arvo. Lisäksi biomegajoulen vapauttamatta jättämisestä seuraa aina vaihtoehtoiskustannus, joka tulee ottaa huomioon. Monimutkaista tilannetta voidaan hahmottaa esimerkin avulla.

NEOT toimittaa asiakkailleen E85-korkeaseosetanolia, joka vapauttaa bioenergiaa enemmän kuin synnyttää velvoitetta. Näin ollen siinä määrin, jonka E85 ylittää biojakeluelvoitetta, NEOT pystyy täyttämään bensiinin ja dieselin myynnin synnyttämää biovelvoitetta. E85:den myyminen synnyttää siis myyntihinnan lisäksi ”hyvää”, joka voidaan arvottaa vaihtoehtoiskustannuksen kautta. Yksinkertaistetusti: myymällä litran tuplalaskettavaa E85-korkeaseosetanolia NEOT välttyy karkeasti laskettuna ostamasta kaksi litraa dieselin kanssa sekoitettavaa kalleinta käytössä olevaa biokomponenttia, NExBTL-biodieseliä. NEOT voikin E85:den myynnillä vähentää biojakeluelvoitteen täyttämässä aiheutuvia kustannuksia – eli toisin sanoen myös NEOT:in toimittamien bensiinin eri laatujen ja dieselin kustannukset alentuvat.

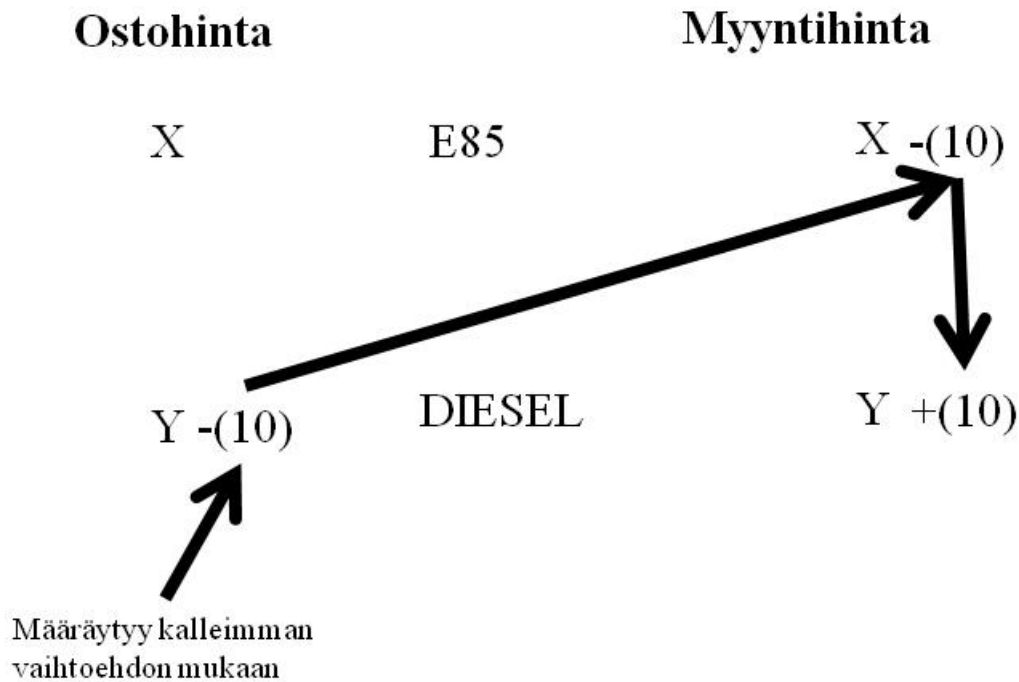
Biojakeluelvoitteen seurauksena jäte-etanolista valmistetun E85:den myymisestä syntyy siis ylimääräistä ”hyvää”. Kustannuslaskennan kannalta on kuitenkin haasteellista, miten se pitäisi arvottaa. Kuten aikaisemmin on todettu, niin vaihtoehtoiskustannus määrittelee megajoulen arvon. NEOT:issa on tehty päätös, että tuotteiden tässä tapauksessa E85:n ylittävät megajoulet arvotetaan aina kalleimman

käytössä olevan biokomponentti vaihtoehdon mukaan. Yhtä lailla olisi täysin perusteltua arvottaa ylimääräinen ”hyvä” halvimman vaihtoehtoisen biokomponentin mukaan.

Strateginen päätös puolestaan syntyy siitä, mihin biojakeluelvoitteen ylitäytöstä syntyvä ylimääräinen ”hyvä” tulisi kohdentaa. Ajatellaan tilannetta, jossa E85 myynnillä on täytetty dieselin synnyttämää biojakeluelvoitetta. Siten on ollut mahdollista jaella dieseliä ilman biokomponenttia, mikä on laskenut tuotteen hankintahintaa. Kysymys kuuluu tulisiko silloin dieselin hintaa laskea vai siirtää biodieselin hankinnassa säästetyt kustannukset E85:den hintaan?

Tällä hetkellä tuplalaskettavan E85:den hankintahinta (\$/mt) on NEOT:in tarjoamaa tukkuhintaa korkeammalla tasolla. Jos siis jätetään täysin huomioimatta biomegajouleista saatavaa hyötyä, niin voidaan ajatella, että NEOT myy E85-korkeaseosetanolia tappiolla. Kuten edellä kuvattiin, niin biojakeluelvoitteen ylitäyttö synnyttää kuitenkin merkittävästi ”hyvää”, jonka NEOT on päättänyt palauttaa ”hyvän” synnyttäneelle E85:delle. Näin ollen tarjoamalla E85-korkeaseosetanolia houkuttelevaan hintaan – näennäisesti tappiolla - NEOT:in on mahdollista alentaa kokonaisuudessaan biojakeluelvoitteen täytöstä syntyviä kustannuksia.

Tilannetta on hahmotettu kuvassa 10. NEOT myy asiakkailleen tuotteensa sillä hinnalla, jonka yhtiö on maksanut tuotteesta. E85:den ylitäyttämät megajoulet mahdollistavat dieselin hankinnan ilman biokomponenttia, mikä alentaa dieselin hankintahintaa kalleimman biokomponentin verran. Hankintahinnan alennusta kuvataan indeksinumerolla 10. NEOT kohdentaa säästön takaisin E85:lle ja alentaa sen myyntihintaa 10. NEOT lisää 10 dieselin myyntihintaa ja siten myy dieselin, sillä hinnalla kuin se olisi ollut biokomponentin kanssa. Dieselin myynhintaa ei siten muutu, kokonaisuudessa NEOT on kuitenkin säästänyt 10.



Kuvio 28 E85:n tuoma ylimääräinen hyvä

Esimerkki kuvasi E85:den kautta NEOT:in ansaintamallin muutosta, mutta sama logiikka pätee myös kaikkiin muihin tuotteisiin. NEOT:in ansaintalogiikkaan on biojakeluvetoituksen myötä tullut erottamattomaksi osaksi mukaan biomegajoulepankin optimointi, mikä tarkoittaa kokonaan uudenlaista lähestymistä tuotteiden hinnan asettamiseen sekä niistä saatavan hyödyn arvottamiseen – tuotteen arvoa ei yksinomaan määrää siitä saatava myyntihintaa vaan myös sen kyky täyttää yhtiön megajoulepankkia. Keskusteluissa NEOT:in johdon kanssa nousi esille ajatusleikki, joka kuvaa hyvin ansaintalogiikan muutosta:

Jos ollaan tilanteessa, jossa velvoite on todella korkea ja biokomponenttivaihtoehdot erittäin kalliita, niin meidän kannattaa alkaa jakaa ihmisille FFV-autoja ilmaiseksi tai lopettaa kokonaan dieselin myynti.

4.4.2 Erikoisbiopolttoaineiden rooli

Kappaleessa 3.1 öljytuotteet määriteltiin perushyödykkeiksi, joiden hinta muodostuu markkinoilla tuotenoteerausten perusteella. Ostajan ja myyjän neuvotteluasema

määräytyy pääpiirteittäin kysynnän ja tarjonnan, volyymin, logistiikan sekä markkinatilanteen perusteella. Perinteisten ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden – etanolin ja FAME:n - voidaan katsoa käyttäytyvän markkinoilla pääpiirteittäin saman logiikan perusteella, vaikka tuotteiden likvideetti ei olekaan yhtä korkea kuin fossiilisilla polttoaineilla. Lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutos sekä biopolttainemarkkinoiden voimakas sääntely ovat kuitenkin synnyttäneet eri maissa tilanteita, joissa niin kutsutuille erikoisbiopolttoaineille voi syntyä asiakkaan tarpeista riippuen huomattavia preemioita.

Palataan edellisessä kappaleessa kuvattuun esimerkkiin. NEOT:in ei ole mahdollista täyttää kokonaisuudessaan biojakeluvetoitettansa yksin halvimalla biokomponentilla, etanolilla. Yhtiön kannattaa kuitenkin etsiä lisää vaihtoehtoja täyttää biojakeluvetoite niin kauan kuin biotuotteen hankintahinta on sanktiota alhaisempi.

Toimittamalla bioetanolialle markkinoille NEOT pystyy kattamaan bensiinin synnyttämän 6 %-jakeluvetoitteen, mutta dieselin synnyttämän vetoitteen täyttäminen pelkästään FAME:lla on haasteellisempaa ja kuten kappaleessa 4.2 kuvattiin vetoitteen noustessa vaihtoehdot käyvät entistä rajallisemmiksi niin bensiinin kuin dieselin osalta.

Esimerkki tehokkaasta vaihtoehdosta täyttää kasvava vetoite ja niin kutsutusta erikoisbiopolttoaineesta on HVO, sillä sitä voidaan blendata dieseliin verrattain joustavasti läpi vuoden. Erilaiset tuplalaskettavat biokomponentit kuten jäte-etanoli tarjoavat myös helpotusta vetoitteen täyttöön tilanteessa, jossa ensimmäisen sukupolven biokomponenttivalitohdot jäävät rajallisiksi.

Esimerkki osoittaa, että biojakeluvetoitteen ja verotuksessa saatavien hyötyjen seurauksena erikoisbiokomponentit voivatkin tuoda merkittävää lisäarvoa valmisteverolliselle yhtiölle verrattuna perinteisiin biokomponentteihin. Tällaisessa tilanteessa erikoisbiokomponenttien tuottaja haluaa luonnollisesti ulosmitata valmistuksessa lainsäädännön kautta muodostuvan lisäarvon ja myydä tuotteensa preemiohintaan. Kuten edellä kuvattiin, niin preemiohinnan muodostumisen voidaan kuitenkin katsoa olevan suuressa määrin asiakaskohtaista – biojakeluvollinen yhtiö täyttää vetoitteen aina lähtökohtaisesti halvimalla mahdollisella tavalla, jonka määräytyminen on monen eri muuttujan summa.

Biopolttoaineiden kilpailukyvyyn haasteena on ajoitus ja hinta... pitäisi saada markkinoille sellainen tuote, jonka kilpailukyky juuri tällä markkinalla olisi vahva...

– Mika Aho, St1 Biofuels

Kommentin taustalla on ajatus siitä, että biokomponentin mahdollisesti tuottama ylimääräinen ”hyvä” on vahvasti riippuvainen markkinoilla olevien biokomponenttien tuotannon suhteesta velvoitteen prosenttiosuuteen.

Jos esimerkiksi erikoisbiokomponenttien tuotannon kehitys ei pysy kasvavan velvoitteen perässä, niin biojakeluvollisten yhtiöiden biokomponenttivaihtoehtot saattavat jäädä vähäisiksi tukkumarkkinoilla, ja sellaisella biokomponentille, jota voidaan toimittaa hyvin joustavasti jakeluun (esimerkiksi HVO), saattaa muodostua määräävä asema markkinoilla. Tällöin myyjällä on mahdollisuus asettaa hinta lähemmäksi sanktion asettama kustannusten ylärajaa: kuten edellisessä kappaleessa perusteltiin, ostajan on kannattavaa ostaa biokomponentti, jos se vain on halvempi kuin vaihtoehto, joka äärimmäisessä tilanteessa on lain asettama sanktio. Myyjän neuvotteluasema muuttuu kuitenkin heti, kun tuotteelle löytyy halvempi vaihtoehto.

Jos tuotanto tulee siinä vaiheessa, jossa muidenkin ratkaisujen tuotantoa on jo huomattavan paljon, niin tuotanto ei välttämättä olekaan enää kannattavaa

– Mika Wiljanen, St1 Oy

Biopolttoaineiden – erityisesti erikoisbiokomponenttien – kannattavuuden suurimpia haasteita onkin tuotantokapasiteetin suhteuttaminen kysyntärakenteeseen. Kuvitellaan tilanne, jossa laitoksen tuotantokapasiteetti on X ja ostajan tarve erikoisbiokomponentille on vain X-10. Myyjän tavoitteena on myydä koko tuotantonsa ja saada itselleen hintapremio, mutta ostaja tarvitsee erikoisbiokomponenttia pienemmän määrän; Loput velvoitteestaan ostaja voi hoitaa perinteisellä biokomponentilla. Näin ollen ostaja ei ole valmis maksamaan korkeampaa hintaa määrästä X, joten saadakseen myytyä koko tuotantonsa ja pitääkseen laitoksensa käyttöasteen korkeana myyjä joutuu madaltamaan hintapyyntöänsä.

Suomen polttonesteiden markkinoilla erikoisbiotuotteiden tuoman lisäarvon voidaan ennustaa kasvavan ratkaisevasti biojakeluvetoisuuden kiristytessä kohti vuoden 2020 20 % velvoitetta, mikäli polttoainestandardit eivät kehity velvoitteen mukana. Kuten kappaleessa 4.2 kuvattiin nykyisillä bensiinin ja dieselin polttoainestandeilla maksimaalinen bioenergian osuus ensimmäisen sukupolven biopolttoaineille on vain noin 6.5 %, ja vaikka kaikki käytettävät biokomponentit olisivat tuplalaskettavia, bioenergian osuus jää silti reilusti alle 20 %. Näin ollen erikoisbiokomponentit, joilla on hyvin joustava sekoitussuhde, jäävät biojakeluvetoisuuden yhtiön ainoiksi vaihtoehdoiksi hoitaa biojakeluvetoisuus. Lisäksi tuplalaskettavien biokomponenttien merkitys korostuu entisestään. Korkeaseostuotteet voivat tarjota tehokkaan vaihtoehdon täyttää velvoitetta, mutta autokannan hidas uudistuminen ja jakeluverkosto kuitenkin rajoittavat korkeaseostuotteiden myynnin kehitystä.

4.4.3 Arvoketjun hallinnan merkitys

Meillä ei olisi ollut mitään mahdollisuuksia tähän, mitä me (St1 Biofuels)tänä päivänä tehdään ilman, että oltaisi oltu öljy-yhtiö.

Tehokkuus syntyy siitä, että yhtiö pystyy operoimaan vertikaalisesti koko ketjulla. Kysymys kuuluu: Pitääkö jokaisen kohdan joka paikassa olla yhtiön omistuksessa? – Sen määrää puolestaan markkinatilanne.

Tutkimusraportissa kuvattiin aikaisemmin (kappale 3.1), kuinka isot monikansalliset öljy-yhtiöt ovat vähentäneet 2000-luvulla koko öljyalan arvoketjun hallintaa ja keskittäneet resurssejaan öljynetsintään ja -tuottamiseen luopuen samalla kannattamattomista öljynjalostamoistaan sekä huoltoasemaverkostoistaan useilla markkinoilla. Biopolttoainealan kasvu sekä erityisesti monilla markkinoilla lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutos ovat kuitenkin nostaneet uudestaan vertikaalisen integraation ja koko arvoketjun hallinnan merkitystä polttonestealalla.

Enenemässä määrin öljy-yhtiöt alkavat ottaa koko biopolttoaineiden hankintaketjua omiin käsiinsä - ihan vain turvatakseen sen oman tarpeen. Kaikilla isoilla öljy-yhtiöillä on vähintäänkin joku hanke käynnissä...

Isojen monikansallisten öljy-yhtiöiden raporteista ja strategiajulkaisuista käy ilmi, että vielä 2000-luvun alkupuolella yhtiöt eivät uskoneet biopolttoaineiden kulutuksen nousuun. Nyt viestinnässä on eri sävy. Esimerkkinä strategian muutoksista voidaan mainita maailman suurimpiin öljy-yhtiöihin kuuluva Royal Shell, joka on käynnistänyt suurusluokaltaan useiden miljardien yhteishankkeen brasilialaisen sokeriruo'on tuottajan kanssa ensimmäisen sukupolven bioetanolin valmistamiseksi. Lisäksi Shell on investoinut erilaisiin tutkimushankkeisiin ja yrityksiin, jotka tutkivat muun muassa BTL-teknologiaa²². BP on puolestaan perustanut bioenergian käyttöä tutkivan instituutin (*Energy Biosciences Institute*) Kaliforniaan²³. Chevron taas julistaa olevansa aktiivinen ensimmäisen ja toisen sukupolven biopolttoaineiden tuottaja.²⁴

Biopolttoaineiden tuotantoketjun hallinnan strategisen merkityksen yhtenä taustatekijänä voidaan nähdä bioraaka-aineiden rajallisuus.

On laskettu, että noin Venäjän kokoinen alue pitäisi kultivoida viljelymaaksi, jotta biopolttoaineiden tuotannossa päästäisiin öljytuotannon tasolle. Kärjistäen voidaan sanoa, että jos öljy loppuu, niin kaikille ei riitä biopolttoaineita... ainakaan ennen kuin teknologia kehittyy radikaalisti.

Suurin haaste biopolttoaineiden tuotannossa on tuotannon saaminen kaupallisesti kannattavaksi. Kuten aiemmin kuvattiin, niin biopolttoaineiden tuotannon kannattavuuteen vaikuttavat useat eri tekijät. Ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden voidaan katsoa olevan öljytuotteiden kaltaisia perushyödykkeitä, ja niille on kehittynyt toimivat vaikkei yhtä likvidit maailmanmarkkinat kuin öljytuotteille. Siten biopolttoaineiden tuotannon arvoketjun eri vaiheiden toimiajat ovat enemmän tai vähemmän maailmanmarkkinahintojen ja kysynnän ja tarjonnan säätelämien tuotanto- ja jalostusmarginaalinen armoilla. Toisin sanoen öljy-yhtiön ei kannata maksaa omistamalleen biopolttoaineiden tuotantoyksikölle maailmanmarkkinoita korkeampaa hintaa biokomponentista, jonka se voisi ostaa myös muualta.

22

http://www.shell.com/home/content/environment_society/environment/climate_change/biofuels_alternative_energies_transport/biofuels/

²³ <http://www.bp.com/sectiongenericarticle800.do?categoryId=9026132&contentId=7070864>

²⁴ <http://www.chevron.com/deliveringenergy/biofuels/>

Biopolttoaineiden tuotannon arvoketjun hallinnan strateginen merkitys muodostuu ratkaisevaksi silloin, kun biokomponentin valmistuksessa syntyy lainsäädännön seurauksena lisäarvoa, joka realisoituu valmisteverollisen yhtiön toimittaessa tuotteen loppumarkkinoilla. Tällaisen erikoisbiokomponentin myyjän ja ostajan välisessä neuvottelutilanteessa tämän lisäarvon syntymekanismin tunnistamisen voidaan katsoa vaikuttavan merkittävästi tuotteen myyntihinnan määräytymiseen. Toisin sanoen, jos myyjä tietää, että ostaja saa tuotteesta ylimääräistä ”hyvää”, niin myyjä haluaa saada tämän hyödyn itselleen korkeamman hinnan muodossa. Tuottamalla itse tuotetta öljy-yhtiön on mahdollista saada tämä ylimääräinen ”hyvä” itselleen kokonaan.

*Kaiken uuden luominen on haasteellista, jos yhtiöllä ei ole koko ketju hallussa...
Jos yhtiö on täysin muiden armoilla, niin se ei mahdollista differoitumista
markkinoilla*

Jakelukanavan merkityksen voidaan katsoa korostuvan biomaailmassa. Koko toimialan yhtenä menestystekijänä voidaankin pitää taitoa muokata muuttuvaa kysyntärakennetta.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen viides luku tarkastelee tutkimuksen empiiristä sisältöä tutkimuksen toisessa luvussa esitellyn teoreettisen viitekehyksen kautta muodostaen synteesiin.

5.1 Öljystä uusiutuviin

Vähittäinen teknologinen kehitys seuraa kumulatiivista prosessia, jossa kehitetään tuotteen suorituskykyä ja laatua tai alennetaan sen yksikkökustannuksia (Tushman & Anderson 1986; Hill & Rothaermel 2003). Liikenteen polttonesteiden kehityksen voidaan perustellusti katsoa olleen vähittäistä ja ylläpitävää 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Öljyn valtakausi on kestänyt yhtäjaksoisesti lähes sadan vuoden ajan ja bensiini ja dieselöljy ovat yhdessä ajoneuvojen polttomoottoreiden kanssa hioutuneet hyvin toimiviksi kokonaisuuksiksi.

2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen aikana biopolttoaineet ovat alkaneet viedä tilaa perinteisten fossiilisten polttoaineiden markkinoilta. Anderson & Tushman (1991) näkevät toimialojen kehityksen sarjana erilaisia teknologiasyklejä, jotka uusi aikaisempaa paremman suorituskyvyn tarjoava teknologia voi käynnistää. Christensen (1997) puolestaan esittää, että halvemman hinnan tarjoava mutta ominaisuuksiltaan heikompi teknologinen innovaatio voi nousta uhkaamaan toimialan vakiintunutta teknologiaa. 1900-luvun alkupuoliskolla spriin eli bioetanolin ja bensiinin välisen kilpailun asemasta liikenteen käyttövoimana ratkaisi bensiinin hyväksi juuri sen helppo käytettävyys ja suuri energiatiheys yhdistettynä halpaan hintaan ja hyvään saatavuuteen.

2000-luvulle tultaessa öljyn hinta on moninkertaistunut. Lisäksi maailman öljyreservit ovat hupenneet ja huoli öljyvarojen riittävydestä sekä valtioiden energiaomavaraisuudesta ovat kasvattaneet kiinnostusta vaihtoehtoisia energianlähteitä kuten biopolttoaineita kohtaan. Uusien materiaalien ja raaka-aineiden käytöstä voikin potentiaalisesti syntyä radikaali innovaatio, joka muuttaa toimialan vallitsevia rakenteita (Henderson & Clark 1990; Hill & Rothaermel 2003).

Tällä hetkellä markkinoilla olevista biopolttoaineista suurin osa ei yllä ominaisuuksiltaan fossiilisten polttoaineiden tasolle. Poikkeuksena voidaan mainita BTL teknologialla valmistettu parafiininen biodiesel HVO, jota voidaan sellaisenaan sekoittaa dieselin joukkoon. HVO on kuitenkin merkittävästi fossiilista dieseliä kalliimpi tuote. Bio- ja öljytuotteiden hinnat elävät päivittäin maailmanmarkkinoilla ja hintasuhteet vaihtelevat markkinatilanteesta riippuen. Tarkasteltaessa toteutuneita maailmanmarkkinahinta voidaan havaita, että Euroopassa eri biodiesel-laadut ovat pysytelleet fossiilisen dieselin hintaa korkeammalla. Bioetanolin hintakilpailukyky moottoribensiinikomponentteja vastaan on historiallisesti ollut parempi Brasiliassa ja Yhdysvalloissa, mutta myös Euroopassa etanolin hinnan on nähty alittavan fossiilisen vaihtoehdon hinnan. Etanolivolyymien kasvattamista liikennepolttonesteissä hidastaa kuitenkin blending wallin asettamat rajoitukset eri markkinoilla. Ajoneuvojen moottoriteknologian sekä polttoaineiden jakelussa tarvittavien infrastruktuurimuutoksien nähdäänkin merkittävilta osin rajoittavan biopolttoaineiden kasvumahdollisuuksia.

Tutkimus osoittaa, että biopolttoaineet teknologisenä innovaationa eivät täytä tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen teknologisen murroksen kahta näkökulmaa (e.g. Christensenin 1997; Tushman & Anderson 1986). Kotimaisen biopolttoaineiden tuotannon käynnistämisen ajurina ei voida katsoa olleen *Technology push* tai *Market pull*-tilanne, jossa uusi teknologia murtautuu markkinoille teknologiseen innovaation tuomaan etuun perustuen tai yrityksen kyetessä uudella teknologialla tyydyttämään asiakkaiden tarpeita entistä paremmin. Tarkasteltaessa polttonestealan kehitystä öljystä kohti uusiutuvia biopolttoaineita teknologisia innovaatioita käsittelevän kirjallisuuden selitysvoimaa voidaankin pitää osittain rajallisena.

Biopolttoaineiden kasvun takana on ollut monilla markkinoilla lainsäädännöllisen toimintaympäristön muutos, mikä on vaikuttanut merkittävästi öljy-yhtiöiden toimintaan asettamalla sääntöjä liiketoiminnan harjoittamiselle (cf. Jobber 2010,73). Andersson & Tushman (1986) havainto siitä, että teknologinen kehitys ilmenee usein reaktiona toimintaympäristössä tapahtuvaan muutokseen pitää paikkaansa biopolttoainealalla. Suomessa biojakeluvelvoite ja sen laiminlyömisestä seuraava huomattavan suuri sanktio ovat pakottaneet öljy-yhtiöt ottamaan käyttöön vaihtoehtoisen teknologian – biopolttoaineet. Tässä yhteydessä voidaan perustellusti

käyttää voimakasta ilmausta *pakottaa*, sillä tutkimus osoittaa, että öljy-yhtiöille aiheutuu biopolttoaineiden jakelusta merkittäviä kustannuksia, jotka eivät suoranaisesti tuota yhtiöille tai asiakkaille lisäarvoa.

Öljy-yhtiöiden näkökulmasta asetelma öljytuotteiden ja biopolttoaineiden välillä muuttuu sillä hetkellä, kun biopolttoaineista tulee öljytuotteita edullisempi polttoainekomponentti. Nykyisestä tilanteesta tekee erityisen mielenkiintoisen se, että koko biopolttoaineala käy läpi muutosta. Onkin syytä pitää mielessä Christensen & Bower (1995) näkemys siitä, että häiriyttävän innovaation ominaisuudet eivät yleensä heti tyydytä valtavirran asiakkaiden tarpeita. Biopolttoaineiden raaka-aineiden hinnanvaihtelut sekä bioraaka-aineiden jalostusteknologian kehitys voivat merkittävästi muuttaa biopolttoaineiden kilpailukykyä, mikä voi edesauttaa biopolttoaineiden kehittymisen Christensenin (1997) kuvaamiksi häiriyttäviksi halvemman hinnan innovaatioiksi – silloin kaikki öljy-yhtiöt haluavat käyttää biokomponentteja mahdollisimman suurina seoksina.

Biopolttoaineiden voidaan kuitenkin jo nyt katsoa muovaavan markkinoita häiriyttävän innovaation lailla. Tutkimuksen teoreettisessa viitekehyksessä esitellyn teknologisen murroksen kahden näkökulman (e.g Christensenin 1997; Tushman & Anderson 1986) ja McGahan (2004) kuvaamaan toimialan muutoksen teorian voidaan nähdä muistuttavan toisiaan läheisesti. Aikaisemmin pelkästään fossiilisten polttoaineiden tuottamiseen keskittyneen polttonestealan voidaan katsoa siirtyneen toimialan luovasta muutoksesta radikaaliin muutokseen (cf. McGahan 2004).

McGahan (2004) käyttää öljyteollisuutta esimerkkinä artikkelissaan luovaa muutosta läpi käyvästä toimialasta: öljynetsintää ja –tuotantoa harjoittavilla yrityksillä suhteet öljynjalostamoihin pysyvät samoina, mutta yhtiöt yrittävät jatkuvasti etsiä uusia öljylähteitä, sillä öljylähteet eivät tuota öljyä ikuisesti. Kasvava biopolttoaineiden kysyntä asettaa kuitenkin öljyteollisuuden ydinresurssien lisäksi myös ydinprosessit uhan alle. Tutkimus osoittaa, että biopolttoaineiden jakelun lisääminen edellyttää infrastruktuurimuutoksia niin polttoaineiden tuotannossa, jakelussa kuin loppukäytössäkin. Yksinkertaistetusti voidaan todeta, että jokainen huoltoasemalla tankattu biopolttoainelitra on litra pois öljyntuotannosta.

Vaikka öljyn asema liikenteen pääasiallisena käyttövoimana ei näytä olevan uhattuna vielä seuraavien vuosikymmenten aikana, niin McGahanin (2004) muistuttaa, että radikaalin muutoksen lopputuloksena on usein täysin muuttunut toimiala. Intian ja Kiinan vetämä öljyn kysynnän lisääntyminen sekä öljyn tuotantomarginaalien kasvu toki viittaavat siihen, että öljyntuotanto säilyy kannattavana niin kauan kuin öljylle on kysyntää maailmassa. McGahan (2004) näkemyksen mukaan kuitenkin ainoa järkevä tapa reagoida toimialan radikaaliin muutokseen on keskittyä kehityksen loppu tulemaan ja sen vaikutuksiin yrityksen nykyiseen strategiaan; Öljyvarannot hupenevatkin vääjäämättä. Sitä tosiasiaa ei poista edes se, että öljyn on ennustettu loppuvan jo vuosikymmeniä. Toimialan radikaalissa muutoksessa vakiintuneille yrityksille keskeiseksi tekijäksi nouseekin muutoksen ajoittaminen murroksessa (McGahan 2004).

Kaikki isot monikansalliset öljy-yhtiöt ovat jo reagoineet muutokseen ja yrityksillä on käynnissä erilaisia biopolttoainehankkeita, mikä on osoitus siitä, että polttonestealan rajat ovat hämärtyneissä (De Wit & Meyer 2004, 424). McGahanin (2004) kehottaakin yhtiöitä radikaalin muutoksen toimialalla suhtautumaan uusiin teknologioihin ja toimijoihin näkemällä heidät mieluummin mahdollisina yhteistyökumppaneina kuin vihollisina. Näennäisesti juuri näin isot monikansalliset öljy-yhtiöt ovatkin toimineet: yhtiöt julistavat lähes yhteen ääneen, kuinka siirtymien vaiheittain bioenergia on kestävä tulevaisuuden perusteita. Historia osoittaa kuitenkin, että öljy-yhtiöt ja öljyntuottajamaat ovat puolustaneet omia asemiaan aggressiivisesti. Vertailupohjaa analyysin tuo McGahanin (2004) tutkimus, josta käy ilmi, että historiallisesti monet vakiintuneet yritykset, jotka ovat kohdanneet toimialan radikaalin muutoksen, ovat hylänneet vanhan asemansa ja suuresta riskistä huolimatta siirtyneet uudelle toimialalle.

McGahanin (2004) esittämän toimialan vaihtoehtoisen elinkaarimallin avulla tarkasteltuna öljyteollisuus ja biopolttoaineala ovat lähestymässä yhteiselön vaihetta (coexistence), jota leimaa vanhan toimialan kasvava kiinnostus uutta innovaatiota kohtaan. Biopolttoainealan odotetaan jatkavan kasvuaan – Suomessa vuonna 2020 biopolttoaineiden osuus polttonesteiden kokonaisvolyymista on laissa säädetty 20 %:iin - ja maailmanlaajuisesti biopolttoaineiden osuuden ennustetaan kasvavan 8 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Nähtäväksi jää nousevatko biopolttoaineet koskaan öljyn ohitse.

Biopolttoaineiseen kohdistuu vielä paljon ennakkoluuloja, mistä hyvänä osoituksena on Suomessa vuoden 2010 alussa 95E10-bensiinin lanseeraamisesta noussut kohu. Tutkimus osoittaa myös, että öljyteollisuuden voidaan monella tasolla katsoa saavuttaneen toimialan kypsyysasteen, jota vääjäämättä seuraa laskuvaihe (c.f Porter 1985). Tällä hetkellä näyttää kuitenkin siltä, että kehittyvien talouksien kuten Intian ja Kiinan kasvava öljyntarve nostaa entisestään öljyn kysyntää, ja on oletettavaa, että öljyn strategiiden arvo maailmassa tulee vain korostumaan. Eräs tutkimukseen osallistuneista öljyalalla toimivista johtajista totesikin, että

Upstreamilla (öljyntuotannolla) ei ole hätää... Olen väittänyt, että kaikki polttoaineet täällä poltetaan, mitä vaan maasta irti saadaan

5.2 Biojakeluelvoite muuttaa polttonestealan kilpailuvoimia

Groven (1996, 27–31) mukaan yrityksen liiketoimintaympäristö muuttuu radikaalisti, kun jossakin kilpailukykyyn vaikuttavassa voimassa tapahtuu merkittävä muutos. Edellisessä kappaleessa tehty analyysi osoittaa, että polttoaineiden kehitys öljystä kohti uusiutuvaa energiaa on muuttanut öljy-yhtiöiden asemaa polttonestemarkkinoilla. EU:ssa asetettu RES-direktiivi ja eri jäsenvaltioiden kansalliset lainsäädännöt ovat näytelleet ratkaisevaa roolia tässä kehityksessä muuttaessaan toimialan kilpailuedun lähteitä. Grove (1996, 27–31) toteaa, että julkisen vallan säätely voi usein käynnistää häiriyttävän muutoksen toimialalla, minkä tutkimuksen empiirinen aineisto näyttää käyneen todeksi Suomessa, missä Porterin (1984) kuvaamien kilpailuvoimien voidaan nähdä muuttuneen biopolttoaineiden jakeluelvoitelain seurauksena.

Biopolttoaineiden jakeluelvoitteet ovat luoneet taatun kysynnän biopolttoaineille, mikä on maailmanlaajuisesti madaltanut kynnystä aloittaa polttonesteiden tuotanto. Alallepääsyn esteet ovat osa Porterin (1984) viiden kilpailuvoiman mallia. Niillä on toimialan vakiintunutta rakennetta ylläpitäviä voimia ja ne vähentävät kilpailua toimialalla (Porter 1984, 27–38, Hill & Jones 2008, 45–57). Polttonestealalle tulon esteitä ovat madaltaneet tuotannon käynnistämiseen edellyttämien pääomavaatimusten pieneneminen sekä käytössä olevien raaka-aineiden monipuolistuminen (Porter 1984, 27–38).

Aikaisemmin uuden yhtiön on ollut käytännössä mahdotonta aloittaa polttoaineiden tuotanto, sillä öljynetsintään on vaadittu miljardiluokan investointeja, joiden kattaminen ja tuotannon kannattavaksi saaminen on edellyttänyt mittavia tuotantovolyyymeja. Lisäksi öljyresurssien rajallisuus on keskittänyt raakaöljytuotannon öljytuottajamaiden sekä isojen monikansallisten öljy-yhtiöiden käsiin. Biopolttoaineiden raaka-aineiden kirjo on puolestaan hyvin moninainen ja raaka-ainevirrat koostuvat lukuisista eri lähteistä, jotka ovat huomattavasti helpommin hyödynnettävissä kuin esimerkiksi Pohjanmeren öljy. (cf. Porter 1984, 27–38).

Porterin (1984) mukaan alalle tulon esteet muodostavat toimialan vakiintuneille toimijoille kilpailuetua uusiin tulokkaisiin nähden ja sen takia vakiintuneet yritykset

yrittävät usein suojella asemaansa tekemällä uusien tulokkaiden pääsyn toimialalle hankalaksi. (Porter 1984, 27–38, Hill & Jones 2008, 45–57). Porter (1984) on nostanut yhdeksi merkittäväksi alalle tulon esteeksi *pääsyn jakelukanaviin*. Uusille toimijoille avautui mahdollisuus päästä kiinni polttonesteiden jakelukanaviin pohjoismaissa isojen monikansallisten öljy-yhtiöiden - Jetin, Shellin ja Exxonin - myydessä huoltoasemansa ja luopuessaan polttoaineiden vähittäiskaupasta kyseisillä markkinoilla. Ehkä hieman ironisesti juuri polttonestealaa hallinneet isot kansainväliset öljy-yhtiöt ovat itse alentaneet polttonestealalle tulonesteitä keskittäessään resurssejaan kallistuvaan öljynetsintään.

Ei olisi Shellin baarissa 70-luvulla istuessa uskonut, että vielä joku päivä Suomessa voidaan ajaa kotimaisella polttoaineella, jota voidaan tankata suomalaisen öljy-yhtiön huoltoasemalta.

Suomessa biojakeluelvoite sekä kannustinjärjestelmä tuplakaskettaville, toisen sukupolven biopolttoaineille ovat kannustaneet alalla toimivia öljy-yhtiöitä (Neste, St1) sekä kokonaan toimialan ulkopuolelta tulevia yhtiöitä (UPM) aloittamaan erikoisbiopolttoaineiden tuotannon.

Erikoisbiopolttoaineiden arvo näyttäytyy erilaisena eri yhtiöille Suomen polttonestemarkkinoilla. Kappaleessa 4 kuvattiin, kuinka biomegajoulejen hyöty määräytyy aina yhtiön niille määrittelemän vaihtoehtoiskustannuksen mukaan. Yhtiöstä riippumatta bioetanolille on hyvin vaikea löytää edullisempaa vaihtoehtoa täytettäessä biojakeluelvoitetta; Kalliimpien biokomponenttien – usein juuri erikoisbiopolttoaineiden – korvaamisalttius puolestaan on korkea, sillä yhtiöiden kannattaa etsiä taloudellisempia vaihtoehtoja velvoitteen täyttämiseksi (Porter 1985, 336). Vaihtoehtojen houkuttelevuus voi puolestaan olla hyvin erilainen yhtiön valitsemasta biopolttoaineiden hankintastrategiasta riippuen.

Biojakeluelvoite ja biopolttoaineiden jakeluun liittyvät rajoitukset ovat luoneet polttonesteiden markkinoille perustellusti erilaisia segmenttejä, sillä näiden segmenttien sisällä kilpailuvoimat näyttäytyvät erilaisina (Porter 1985, 285). Edellä mainitun tuotteen korvausalttiuden lisäksi myös ostajan ja myyjän neuvotteluvoimat eroavat toisistaan merkittävästi biopolttoaineesta riippuen. Porter (1985, 308–309) on

tunnistanut, että asiakkaiden ja hankkijoiden neuvotteluvoima ovat yleensä segmenttikohtaisia, minkä tutkimus osoittaa toteutuvan erityisen hyvin erikoisbiopolttoaineiden markkinoilla.

Biopolttoaineiden myyjät haluavat myydä tuotteensa aina sellaiselle ostajalle, joka saa siitä suurimman hyödyn, ja toisaalta taas ostajien tavoitteena on täyttää biojakeluvoitteensa edullisimmalla mahdollisella tavalla. Erikoisbiopolttoaineille voi syntyä huomattava premiohintaa verrattuna muihin markkinoilla saatavilla oleviin biokomponentteihin. Öljytuotteiden markkinoilla tilanne on toinen: vuosien saatossa hyvin likvideiksi kehittyneillä öljymarkkinoilla noteeraukset määrittelevät öljytuotteiden maailmanmarkkinahinnat, eikä vastaavanlaisia tilanteita pääse syntymään.

5.3 Biopolttoaineet kilpailuedun lähteenä

Ratkaiseva kilpailutekijä tulee olemaan, miten biojaketuvelvoite hoidetaan kaikista järkevimmin... Ja oleellista on ymmärtää, että se pitää hoitaa nyt ja se pitää hoitaa tulevaisuudessa. Mikä on se tapa, joka on sekä taloudellisesti että eettisesti kestäväällä pohjalla?

Biojaketuvelvoitteen ei voida katsoa muuttaneen Suomessa polttonestealalla toimivien yhtiöiden toiminnan peruslähtökohtia – öljytuotteiden hankintayhtiöt tuottavat asiakkailleen lisäarvoa tehokkaan trading-toiminnan, isojen hankintavolyymien sekä mittakaavaetuja tehokkaasti hyödyntävä logistiikan avulla. Kilpailuetu on perustunut polttonesteiden hankinnan optimointiin, operatiiviseen erinomaisuuteen. (Tracey & Wiersema 1996, Lindroos & Lohivesi 2004).

Biopolttoaineiden ja lainsäädännöllisten muutosten myötä hankintayhtiön kilpailuedun uudeksi lähteeksi ovat kuitenkin nousseet ratkaisevassa määrin myös kyky reagoida nopeasti edellä kuvattuihin toimialan toimintaympäristön muutoksiin. Pärjätäkseen kilpailussa öljy-yhtiöiden pitää pystyä tuomaan kilpailukykyisiä ja eettisesti kestäviä biopolttoaineratkaisuja markkinoille täyttääkseen lainsäätäjän asettaman velvoite. (Tracey & Wiersema 1996, Lindroos & Lohivesi 2004)

St1 Biofuels ja Neste Oilin investoinnit jäte-etanolin ja uusiutuvan biodieselin tuotantoon kertovat yhtiöiden suhtautumisesta biopolttoaineeseen: biomaailma nähdään mahdollisuutena ja molemmat yhtiöt tavoittelevat teknologisen edelläkävijän etua sekä tuotejohtajuutta toimialalla. Lindroos & Lohivesi (2004) korostavat, että eri kilpailustrategioiden ja eri toimintatapojen soveltuvan toimialan eri elinkaaren vaiheisiin.

Neste Oilin strategian voidaan katsoa tutkimustulosten valossa noudattavan öljyteollisuudessa tyypillisten investointien kaavaa. Neste on tavoitellut suuria volyymeja ja maailmanlaajuista markkinajohtajuutta biodiesel-tuottajana ja yhtiö on hyppäämässä suoraan Mooren (1991) kuvaaman keilaradan ylitse kehityksen tornadovaiheeseen. St1 Biofuels Oy on lähtenyt kasvattamaan tuotantokapasiteettiaan

maltillisesti rakentamalla verrattain pieniä ja kustannuksiltaan vähäisiä tuotantoyksiköitä. Siirtyminen tuotantolähtöiseen toimintatapaan odottaa vielä itseään. Teboil puolestaan ei ole investoinut uusiutuvan energian tuotantoon. (Moore 1991; Lindroos & Lohivesi 2004, 69-74)

Tutkimuksesta käy selkeästi ilmi, että laissa niin kutsutuille erikoisbiopolttoaineille muodostuva hyöty on suomalaisen biotuotannon elinkelpoisuuden perusta. Ilman kiristyvän biojakeluvuorituksen synnyttämää *ylimääräistä hyvää* eivät St1 biofuels Oy:n jäte-etanoli tai Nesteen ja UPM:n tuottamat synteettiset biodieselit pysty kilpailemaan ensimmäisen sukupolven biopolttoaineiden maailmanmarkkinahintaa ja tuotantokustannuksia vastaan.

Hyöty realisoituu kuitenkin vasta valmisteverollisen yhtiön toimittaessa polttoaineita jakeluun. Biotuotannon kaupallisen kannattavuuden kannalta onkin kriittistä, että biotuottajat pystyvät ulosmittaamaan markkinoilla biokomponentin luovuttaman megajoulen arvon, mikä on korostanut koko arvoketjun hallinnan merkitystä biopolttoainealalla. NEOT:in rooli osana öljyalan arvoketjua on ollut passiivinen tukkuportaan toimija, mutta biopolttoainevalmiuden turvaamiseksi yhtiö on ottanut aktiivisempaa roolia osallistumalla myös polttoaineiden tuotantoon. Tutkimus osoittaaakin, että siinä missä öljyteollisuuden kohdalla toimiala on vähentämässä vertikaalista integraatiota, niin biomaailmassa toimiala on kehittymässä kohti vahvempaa vertikaalista integraatiota (De Wit & Meyer 2004, 423–424).

Uusiutuvaan on pakko lähteä mukaan – bioenergian osuus tulee olemaan merkittävä... En usko siihen, että yhteiskunta ja koko maailma alkaisivat enää perääntyä... Ollaan jo liian pitkällä – tarvitaan vaan erilaisia ratkaisuja

Polttonestealan radikaalissa muutoksessa polttonesteiden hankintayhtiöiden liiketoiminta- ja ansaintamalli ovat tietyiltä osin murroksessa. NEOT on vastannut muutokseen tuomalla tukkuarkkinoille uusia tuotteita sekä ottamalla aktiivisempaa roolia biopolttoaineiden kehittäjänä. Lisäksi NEOT:issa on aktiivisesti mietitty hinnoittelustrategioita korkeaseospolttoaineille, jotka vapauttavat enemmän megajouleja kuin synnyttävät jakeluvuoritetta. NEOT:in ansaintalogiikan monimutkaistumisen voidaan katsoa olevan yksi muutoksista. Aikaisemmin öljytuotteiden tukkuarkkinoilla

hinnoittelu oli verrattain yksinkertaisempaa. Biojakeluelvoite ja biomegajouleihin perustuva ekonomia vaikuttavat erityisesti siihen, kuinka NEOT kohdentaa biomegajouleista saatavat hyödyt

Lainsäädäntö ja verotus sekä biojakeluelvoitteeseen pohjautua biopolttoaineiden kysyntä luovat arbitraasitilanteita, joissa biopolttoaineiden marginaalit voivat kasvaa huomattavaksi. Siinä missä öljytuotteiden kohdalla yleisesti ottaen puhutaan pienemmistä esim. 1-2 usd/mt marginaalista, voi biopolttoaineille muodostua 100-200 usd/mt marginaaleja verrattuna vaihtoehtoiseen biokomponenttiin.

Jokainen kulutukseen toimitettu biopolttoainelitra vähentää saman verran kulutukseen toimitettujen fossiilisten polttoaineiden määrää. Biojakeluelvoitteen kiristytessä ja biopolttoaineiden kokonaisvolyymien kasvaessa öljy-yhtiöiden biostrategioiden merkitys suhteessa koko öljyteollisuuteen korostuu.

Suomessa toimivat öljy-yhtiöt ovat valinneet toisistaan poikkeavia biostrategioita. Mittakaavaetujen ja suurien hankintavolyymien rinnalle öljy-yhtiöiden uusiksi kilpailutekijöiksi ovat nousseet kyky reagoida nopeasti lainsäädännön muutoksiin sekä taito tuoda markkinoille kilpailukykyisiä biopolttaineratkaisuja. Keskeinen kysymys on, miten lainsäätäjän asettama velvoite täytetään nyt ja tulevaisuudessa.

LÄHDELUETTELO

Artikkelit ja kirjallisuus:

Abernathy, William & Clark, Kim 1985. Innovation: mapping the winds of creative destruction. *Research Policy* 14(1), 3–22.

Adner, Ron 2002. When are technologies disruptive? A demand-based view of the emergence of competition. *Strategic Management Journal* 23 (8), 667-668.

Afuah, Allan 2004. *Business models: A strategic management approach*. New York McGraw-Hill.

Anderson, Curtis, D. & Anderson, Judie 2010. *Electric and Hybrid Cars; A History*. North Carolina: MacFarland & Company, Inc.

Caesar, William K., Riese, Jens & Seitz, Thomas 2007. Betting on biofuels. *McKinsey Quarterly* 2007 (2), 55-63.

Chandy, Rajesh & Tellis, Gerard 1998. Organizing for radical product innovation: the overlooked role of willingness to cannibalize. *Journal of Marketing Research* 35(4), 474–487.

Christensen, Clayton & Bower, Joseph 1995. Disruptive technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*. Jan-Feb. 43-53

Christensen, Clayton 1997. *Innovator's dilemma*. Boston: Harvard Business School Press.

Christensen, Clayton, Johnson, Mark & Rigby, Darrell 2002. Foundations for growth – How to identify and build disruptive new businesses. *MIT Sloan Management Review* 43 (3), 22-31.

Christensen, Clayton M. & Raynor, Michael E. 2003. *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Boston: Harvard Business School Press.

Cooper, Arnold & Smith, Clayton 1992. How established firms respond to threatening technologies. *Academy of Management Executive* 6 (2), 55-70.

Day, George & Schoemaker, Paul 2000. Avoiding the pitfalls of emerging technologies. *California Management Review* 42 (2), 8-33.

De Wit, Bob & Meyer Ron 2004. *Strategy; Process, Content, Context. An International Perspective*. London: Thomson Learning.

Eriksson, Päivi & Kovalainen, Anne 2008. *Qualitative methods in business research*. London: Sage Publications.

Foster, Richard N. 1986. *Innovation: The Attackers advantage*. London: Macmillan.

- Gilbert, Clark 2003. The disruption opportunity. MIT Sloan Management Review 44 (4), 27-32.
- Greaver, Maurice F. 1998. Strategic outsourcing: a structured approach to outsourcing decisions and initiatives. New York: American Management Association.
- Grove, Andrew S. 1996. Only the Paranoid Survive. Glasgow: Harper Collins Business.
- Hamel, Gary 1997. Killer strategies that make shareholders rich. Fortune 135 (12), 70-84.
- Hamel, Gary 2000. Leading the revolution. Boston: Harvard Business School Press.
- Hekkert, Marko & van den Hoed, Robert 2004. Competing Technologies and the Struggle towards a New Dominant Design. The Emergence of the Hybrid vehicle at the Expense of the Fuel Cell Vehicle? Greener Management International. 47:29-43.
- Hill, Charles & Rothaermel, Frank 2003. The Performance of incumbent firms in the face of radical technological innovation. Academy of Management Review 28 (2), 257-274.
- Hill, Charles & Gareth, Jones 2008. Strategic Management Theory: An Integrated Approach. Eight edition. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hirsch, Robert L., Bezdek, Roger & Wendling, Robert 2005. Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation & Risk Management, Report to the United States Government, February.
- Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 1997. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Horsti, Aleksi 2007. Essays on electronic business models and their evaluation. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisu. Acta Universitatis Oeconomicae Helsingiensis A-296.
- Jobber, David 2010. Principles and Practice of Marketing. Sixth edition. London: McGraw-Hill Company.
- Johnson, Mark, Christensen, Clayton, Kagermann, Henning 2008. Reinventing your business model. Harvard Business Review 86 (12), 50-59.
- Jormanainen, Petri 2011. Ajoneuvoteollisuuden strateginen haaste. Tampereen yliopisto pro gradu tutkielma.
- Koskinen, Ilpo, Alasuutari, Pertti & Peltonen, Tuomo 2005. Laadulliset menetelmät kauppatieteissä. Tampere: Vastapaino.
- Kyngäs, Helvi & Vanhanen, Liisa 1999. Sisällön analyysi. Hoitotiede 11(1), 3-12.

- Lindroos, Jan-Erik & Lohivesi, Kari 2004. Onnistu strategiassa. WSOY: Helsinki.
- Magretta, Joan 2002. Why business models matter. Harvard Business Review 80 (5), 86-92.
- McGahan, Anita 2004. How industries change. Harvard Business Review 82 (10), 86-94.
- Moore, Geoffrey A. 1991. Crossing the Chasm. Marketing and selling technology products to mainstream customers. New York. HarperCollins Publishers inc.
- Osterwalder, Alexander & Pigneur, Yves. 2010. Business Model Generation. Wiley published
- Porter, Michael E. 1985. Strategia kilpailutilanteessa: Toimialojen ja kilpailijoiden analysointitekniikat
- Porter, Michael E. 1985. Kilpailuetu: Miten ylivoimainen osaaminen luodaan ja säilytetään
- Räsänen, Keijo 2001. Kehittyvä liiketoiminta – haaste tulevaisuuden osaajille. Porvoo: WSOY.
- Schumpeter, Joseph 1943. Capitalism, socialism and democracy. London: George Allen & Unwin Ltd.
- Sorda, Giovanni, Banse, Martin & Kemfert, Claudia 2010. An overview of biofuel policies across the world. Elsevier
- Syrjälä, L., Ahonen, S., Syrjäläinen, E. & Saari, S. 1994 Laadullisen tutkimuksen työtapoja. (Approaches in Qualitative Research) Helsinki: Kirjayhtymä.
- Tuomi, Jouni & Sarajarvi, Anneli 2003. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.
- Tushman, Michael & Anderson, Philip 1986. Technological discontinuities and organizational environments. Administrative Science Quarterly 31 (3), 439-465.
- Utterback, James 1994. Mastering the dynamics of innovation. Boston: Harvard Business School Press.
- Yergin, Daniel 1991. The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power
- Yin, Robert 2009. Case study research. Design and methods. Thousand Oaks: Sage Publications.

Raportit:

Lux Research 2009 Bio-Based Alternatives need help to reach Petroleum parity

Neste Oil vuosikertomus 2010.

Nylund, Nils-Olof, Sipilä, Kai, Mäkinen, Tuula & Aakko-Saksa, Päivi. Polttoaineiden laatuporttustuksen kehittäminen. Espoo 2010. VTT Tiedotteita – Research Notes 2528.

Renewables Global Report 2010 –raportti

Tommila, Paula, Vanhanen, Juha, Halonen, Mikko & Rinne, Pasi. 2013. Sitran selvityksiä – Miten Suomi selviää yli 4 astetta lämpimämmässä maailmassa <<http://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksia74.pdf>>

Öljyalan keskusliiton työryhmän raportti biojakeluvetoitteen täyttämisen eri mahdollisuuksista joulukuu 2013

www – lähteet:

ASPO-yhdistyksen Internet-sivut <<http://www.peakoil.net>>

ABC-liikenneasemaketjun kotisivut <<http://www.abcasemat.fi/>> 3.10.2011

Biofuels Barometer 2011 <http://www.eurobserv-er.org/pdf/biofuels_2011.pdf> 3.10.2011

BP :n kotisivut <<http://www.bp.com>> 14.12.2013

EUR-LEX <<http://eur-lex.europa.eu/fi/index.htm>> 3.10.2011

Euroopan Unionin virallinen lehti L 140/16 <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fi:PDF>> 5.6.2009

ExxonMobilin kotisivut <<http://corporate.exxonmobil.com>>) 14.12.2013

FINLEX – Valtion säädöstietopankki <<http://www.finlex.fi/fi/>> 3.10.2011

IEA:n kotisivut <<http://www.iea.org/>> 15.12.2013

MTV3:n uutissivustot <<http://www.mtv3.fi/uutiset/>> 3.10.2011

Neste Oilin kotisivut <<http://www.neste.fi>> 3.10.2011

Skatteverket <www.skatteverket.se> 3.10.2011

Shellin kotisivut <<http://www.shell.com/>>) 14.12.2013

St1:n tuottama RE85-sivusto <www.re85.fi> 3.10.2011

St1:n kotisivut <www.st1.fi> 3.10.2011

Virallinen 95E10 bensiini sivusto <<http://www.e10bensini.fi/>> 3.10.2011

Öljyalan keskusliitto <www.oil.fi> 3.10.2011

Tärkeimpien öljytuotteiden valmisteverotus
<http://www.oil.fi/files/983_valmisteverot2011_2012.pdf>

Muut:

MTV3.doc: Öljystä uusiutuviin – St1:n tarina

St1 Biofuels energiakatsaus 6.9.2013 Helsinki

CEN EN228 laatustandardi

Haastattelut:

Halonen, Heidi, Biotrader 2012 huhtikuu asti, NEOT

Vehmala-Viksten, Tiina, Kehitysjohtaja, ABC-ketjunohjaus

Wiljanen, Mika, Toimitusjohtaja, St1 Oy

Aho, Mika, Toimitusjohtaja, St1 Biofuels Oy

Suominen, Jari, johtaja, St1 Oy uusiutuva energia / NEOT

Nylund, Nils-Olof, Tutkimusprofessori, VTT

Matikainen, Juha, Fortum Oyj

Jääskeläinen, Saara, Neuvotteleva virkamies, Liikenne- ja viestintäministeriö

Saarinen, Jukka, Neuvotteleva virkamies, Työ- ja elinkeinoministeriö

Talvitie, Henriikki, Toimitusjohtaja, NEOT

Jokinen, Timo, Kaupallinen johtaja, NEOT

Laitakari, Pentti, Neste Oil Oyj

Karna, Lauri, Neste Oil Oyj

LIITTEET

Liite 1

ENERGIAVEROTAULUKKO

VEROTAULUKKO					
Tuote	Tuoteryhmä	Energiasisältövero	Hiilidioksidivero	Huoltovarmuusmaksu	Yhteens
Moottoribensiini snt/l	10	50,36	14,00	0,68	65,04
Pienmoottoribensiini snt/l	11	30,36	14,00	0,68	45,04
Bioetanoli snt/l	20	33,05	9,19	0,68	42,92
Bioetanoli R snt/l	21	33,05	4,59	0,68	38,32
Bioetanoli T snt/l	22	33,05	0,00	0,68	33,73
MTBE snt/l	23	40,91	11,37	0,68	52,96
MTBE R snt/l	24	40,91	10,12	0,68	51,71
MTBE T snt/l	25	40,91	8,87	0,68	50,46
TAME snt/l	26	44,06	12,25	0,68	56,99
TAME R snt/l	27	44,06	11,14	0,68	55,88
TAME T snt/l	28	44,06	10,04	0,68	54,78
ETBE snt/l	29	42,49	11,81	0,68	54,98
ETBE R snt/l	30	42,49	9,62	0,68	52,79
ETBE T snt/l	31	42,49	7,44	0,68	50,61
TAAE snt/l	32	45,64	12,68	0,68	59,00
TAAE R snt/l	33	45,64	10,85	0,68	57,17
TAAE T snt/l	34	45,64	9,01	0,68	55,33
Biobensiini snt/l	38	50,36	14,00	0,68	65,04
Biobensiini R snt/l	39	50,36	7,00	0,68	58,04
Biobensiini T snt/l	40	50,36	0,00	0,68	51,04
Dieselöljy snt/l	50	30,70	15,90	0,35	46,95
Dieselöljy para snt/l	51	24,00	15,01	0,35	39,36

Biodieselöljy snt/l	52	28,14	14,57	0,35	43,06
Biodieselöljy R snt/l	53	28,14	7,29	0,35	35,78
Biodieselöljy T snt/l	54	28,14	0,00	0,35	28,49
Biodieselöljy P snt/l	55	24,00	15,01	0,35	39,36
Biodieselöljy P R snt/l	56	24,00	7,51	0,35	31,86
Biodieselöljy P T snt/l	57	24,00	0,00	0,35	24,35
Kevyt polttoöljy snt/l	60	9,30	9,34	0,35	18,99
Kevyt polttoöljy rikitön snt/l	61	6,65	9,34	0,35	16,34
Biopolttoöljy snt/l	62	6,65	9,34	0,35	16,34
Biopolttoöljy R snt/l	63	6,65	4,67	0,35	11,67
Biopolttoöljy T snt/l	64	6,65	0,00	0,35	7,00
Raskas polttoöljy snt/kg	71	7,59	11,34	0,28	19,21
Lentopetroli snt/l	81	54,76	15,28	0,35	70,39
Lentobensiini snt/l	91	49,88	13,56	0,68	64,12
Metanoli snt/l	100	25,18	7,00	0,68	32,86
Metanoli R snt/l	101	25,18	3,50	0,68	29,36
Metanoli T snt/l	102	25,18	0,00	0,68	25,86

<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19941472#P15>